

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED 19.02.03
14 MAR 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 2月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-041714

[ST.10/C]:

[JP2002-041714]

出 願 人

Applicant(s):

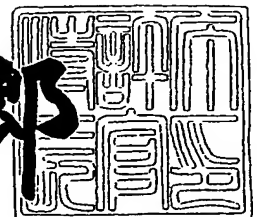
ソニー株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2002年11月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3091510

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000384102

【提出日】 平成14年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 渡辺 哲

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 金沢 孝恭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 山本 健二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 山田 正裕

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 谷口 正

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

ヘッド225の近傍のヘッドの先端部に設けられていて、光学ブロック221とは分離されている。

【0006】

1軸アクチュエータ222はボイスコイルモータ223によって1方向に移動される。

ボイスコイルモータ223とガルバノミラー224とにより光磁気ヘッド220のトラッキング制御が行われる。

フォーカス制御は1軸アクチュエータ222により行われる。

光磁気ディスク210の回転に伴う風圧によってオーバーライト磁気ヘッド225が光磁気ディスク210の面から所定の間隙だけ浮上することによりフォーカス距離が保たれる。

【0007】

光学ブロック221内のレーザダイオードから出射されたビーム光は、ビームスプリッタを通過し、ガルバノミラー224で偏向されてヘッドの先端に位置する対物レンズに導かれる。

対物レンズはビーム光を収束して光磁気ディスク210の記録面に照射する。

光磁気ディスク210からの反射光が対物レンズを通してガルバノミラー224に向かい、ガルバノミラー224で偏向された戻り光がビームスプリッタに入射し、ビームスプリッタで偏向されてフォトデテクタに入射する。フォトデテクタは、たとえば、4分割デテクタである。

【0008】

光磁気ヘッド220においては、光学ブロック221の光学系と対物レンズとはガルバノミラー224を介して光学的に接続される。

このように、1軸アクチュエータを含む対物レンズと、45度ミラーと、フライングヘッドのみを可動部にしているので、可動部が小型になるという利点がある。

【0009】

しかしながら、ボイスコイルモータ223で1軸アクチュエータ222を駆動する光磁気ヘッド220の構造が複雑であり、光磁気ヘッド220の寸法が大き

い。さらに、光学ブロック 221 から対物レンズに至る光路が長すぎるので光学的信頼性が低いし、さらなる小型化が困難であり、低価格にすることが困難である。

さらに大容量化を図るため、このような複雑な構造の光磁気ディスク 210 を複数枚同一回転軸に沿って積み重ねた「多層化した（マルチプレート）」光学式記録・再生装置が試みられているが、上述した光磁気ピックアップをそのような装置に適用することは事実上困難である。

【0010】

図 20 はフライングヘッド型の光磁気ヘッドの第 2 の従来技術としての光磁気ヘッド装置の構成図である。

光磁気ヘッド装置 320 は、TeraStor 社が提案しているフライングヘッド型の光磁気ヘッド装置である。この光磁気ヘッド装置は、スピンドルモータ（図示せず）で回転される MD などの光磁気ディスク 310 にデータの書き込み、データの読み出しを行う。そのため、光磁気ヘッド装置 320 は、スウィングアーム 321 と、アーム 321 の一方の端部に装着されたフライングヘッド型の光磁気ヘッド 322 と、光磁気ヘッド 322 に搭載された対物レンズ 327 と、磁界変調コイル（図示せず）と、光磁気ヘッド 322 の上部に設けられた第 1 のミラー 323 と、アーム 321 に設けられた第 2 のミラー 324 と、アーム 321 を水平方向に回転移動させてトラッキング制御を行うボイスコイルモータ 325 と、光源モジュール 326 とを有する。

【0011】

光源モジュール 326 は、レーザダイオード、ビームスプリッタ、フォトデテクタなどを有する。フォトデテクタは、たとえば、4 分割デテクタである。

対物レンズ 327 は光磁気ヘッド 322 に搭載されており、光源モジュール 326 とは分離されている。

【0012】

第 2 のミラー 324 と第 1 のミラー 323 とは、光源モジュール 326 内のレーザダイオードからの光ビームを光磁気ヘッド 322 に搭載された対物レンズ 327 に導く。すなわち、光源モジュール 326 内のレーザダイオードから射出し

たビーム光は、ビームスプリッタを通り、第2のミラー324で第1のミラー323に向けて偏向される。第1のミラー323は入射した光を対物レンズ327に向けて偏向する。対物レンズ327は入射された光を収束させて光磁気ディスク310の記録面に照射させる。

光磁気ディスク310からの反射光は、光磁気ヘッド322に搭載された対物レンズ327を通り、上記とは逆の経路で、第1のミラー323から第2のミラー324を通過して光源モジュール326内のビームスプリッタに入り、フォトデテクタに至る。

【0013】

光磁気ヘッド322のトラッキング制御は、ボイスコイルモータ325を駆動してアーム321を水平方向に（光磁気ディスクの面と平行な面を）所定の角度範囲で振らせて行う。光磁気ヘッド322は、光磁気ディスク310の回転に伴う風圧でアクセスするに必要な距離だけ光磁気ディスク310の面から浮上する。したがって、フォーカス制御は不要である。

【0014】

第1のミラー323または第2のミラー324がマイクロアクチュエータで駆動されるので、スウィングアーム321とともに粗動と微動との2段階トラッキング制御が容易になるという利点がある。しかしながら、第2の従来技術は下記に列挙する問題がある。

【0015】

(1) 光磁気ヘッド320は、近接場（ニアフィールド）記録動作時に、アーム321と光源モジュール326とが一体になって動くので、アーム321を動かすときの慣性質量が大きくなり、シーク時間が長くなるという不利益がある。加えて、かなり大きなパワーを出力するボイスコイルモータ325を使用することになる。これらの結果、装置の寸法が大きくなり、低価格化が困難であり、小型化には限界がある。

(2) 対物レンズ327および磁界変調コイルに加えて、第1のミラー323が光磁気ディスク310の回転に応じて浮上する光磁気ヘッド322に搭載されているので、光磁気ヘッド322の質量が大きくなり、十分な浮上量が得られな

いこともある。

(3) この光磁気ヘッド320は、第1のミラー323と第2のミラー324との間の光路が開放しているので、外乱光が進入する可能性がありこの光路を伝搬する光の信頼性が保証されない。第1のミラー323と第2のミラー324に代えて、偏波面保存型光ファイバを使用する方法も考えられるが、その場合は信号品質の低下が問題となる。

この光磁気ヘッド320は装置の寸法が大きいので、光磁気ディスクを複数枚同一回転軸に沿って積み重ねた「多層化した」マルチプレート化光磁気記録・再生装置には適さない。

【0016】

図21はフライングヘッド型の光磁気ヘッドの第3の従来技術としての光磁気ヘッド装置の構成図である。

光磁気ヘッド装置420は、QUINTA社が提案しているフライングヘッド型の光磁気ヘッド装置である。

【0017】

光磁気ヘッド装置420は、アーム421と、アーム421の先端に固定された可撓性のある弾性部材で形成されたジンバル422と、ジンバル422の先端に固定され光磁気ディスク410から所定距離浮上するスライダ423と、スライダ423に搭載された対物レンズ424と、静電ミラー425と、静電ミラー425と対物レンズ424との間に配設された光学系426と、光学ブロック427と、光学ブロック427と静電ミラー425との間に配設された光ファイバ428とを有する。

光学ブロック427は、レーザダイオード、ビームスプリッタ、フォトデテクタなどを有する。

フォトデテクタは、たとえば、4分割デテクタである。

【0018】

光学ブロック427内のレーザダイオードから出射されたビーム光は、ビームスプリッタを通過して光ファイバ428に入射され、光ファイバ428内を伝搬して静電ミラー425に照射され、静電ミラー425で偏向され、光学系426

を通り、対物レンズ424に入射し、対物レンズ424で収束されて光磁気ディスク410の記録面に照射される。

光磁気ディスク410からの反射光は、上記とは逆の光路を通して、光学ブロック427内のビームスプリッタに入射し、ビームスプリッタで偏向されてフォトデテクタに入射する。

【0019】

光磁気ヘッド420のトラッキング制御において、アーム421は図示しないボイスコイルモータなどのアクチュエータによって、光磁気ディスクの面と平行する面で（紙面に垂直方向に）所定角度範囲で移動するとともに、静電ミラー425も用いて光磁気ディスク410の所定のトラックに位置決めされる。

光磁気ディスク410の回転に伴う風圧でスライダ423は光磁気ディスク410から所定の距離だけ浮上するので、対物レンズ424は光磁気ディスク410から所定の距離だけ離れる。したがって、フォーカス制御は不要である。

【0020】

しかしながら図21に図解した光磁気ヘッド420は、光ファイバ428を使用しているので、光ファイバ428がアーム421の回動動作に対して負荷になりアーム421の回動動作特性を低下させるという問題がある。さらに、光ファイバ428と静電ミラー425とで光学的結合を行っているので、光学的結合効率（カップリング効率）が低くなるという不利益がある。

加えて、光磁気ヘッド420では、プッシュプル信号が取れないので、トラッキング制御をサンプルサーボにせざるを得ない。

【0021】

光学式記録・再生装置においては、短波長化、高い開口数（NA）化が進んでいる。たとえば、従来のNAは0.5程度であったが、最近では、ファーフールド場（FFR）において $NA=0.9$ 、ニアフールド場（NFR）において $NA=1.4$ 程度のものがある。このような状況におけるフォーカスマージンは、たとえば、FFRにおいては $\pm 0.158 \mu m$ 、NFRにおいては $\pm 10 nm \sim \pm 20 nm$ 程度にする必要があり、従来のフォーカスマージン $\pm 1 \mu m$ に対してフォーカスマージンが少ない。しかしながら、フライングヘッド型の光磁気ヘッ

ド構造にすれば、原理的にはそのようなフォーカスマージンも確保できる。

しかしながら、実際は、たとえば、NFRにおける $\pm 10\text{ nm}$ ～ $\pm 20\text{ nm}$ 程度精度を保ってフライングヘッド型の光磁気ヘッドに対物レンズを取り付けることは難しく、取り付け精度の問題に遭遇する。さらに、温度変化、湿度の変化により対物レンズの取り付け位置がずれることがある。そのような位置ずれを接着で確保することも難しい。

【0022】

このような問題を克服する方法として、たとえば、特開平7-65383号公報に提案されているように、フライングヘッド型の光磁気ヘッドとして、電磁アクチュエータをつけた対物レンズを設けた構造にして、主として、電磁アクチュエータで位置調整してDCフォーカス分を排除する方法が知られている。しかし、特開平7-65383号公報に提案されているフライングヘッドは、フライングヘッドの寸法が大きくなるという問題がある。フライングヘッドの寸法が大きくなると良好なフライング（浮上）特性が達成できず、価格も高くなる。

【0023】

また他の方法としては、たとえば、特開平7-57284号公報に提案されているように、光学固定部に図22に図解したような、2つのコリメータレンズを用いたリレーレンズを配置し、2個のレンズの間隔を調整してDCフォーカス分を排除する方法が知られている。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平7-57284号公報に提案されているフライングヘッドも、2つのコリメータレンズを用いてその間隔を調整するので寸法が大きくなるという問題がある。特に、近接場（ニアフィールド）記録に使用するフライングヘッド方式の光学式ヘッド装置は寸法が非常に小さいことが重要であり、フライングヘッドの寸法が大きくなると良好なフライング（浮上）特性が達成できない。さらに光学式ヘッド装置の価格が高くなるという問題がある。

【0025】

最近の光磁気記録媒体の小型化、近接場（ニアフィールド）記録などに適用可

能な小型の光学式ヘッド、および、その光学式ヘッドを用いた光学式記録・再生装置が要望されている。

【0026】

さらに記録容量の増大が望まれている。その1方法として、光磁気ディスクなどを複数枚同一回転軸に沿って積み重ねた「多層化した（マルチプレート化）」光磁気記録・再生装置が要望されているが、そのようなマルチプレート化光磁気記録・再生装置に適合する光磁気ヘッドおよび光磁気ピックアップなどの光学式ヘッドが要望されている。

【0027】

特開平7-57284号公報に提案されているフライングヘッドはしかしながら、光磁気ディスクを回転させるモータの回転軸に沿って複数枚の光軸ディスクを積み重ねて小型で記憶容量の増大を図った、いわゆる、「多層化（またはマルチプレート化）」光学式記録・再生装置を実現することが難しい。

【0028】

フライングヘッドにおいても、スライダの浮上量の変動することが知られており、より正確なフォーカス制御を行うためには、そのような浮上量の変動を補正することが好ましい。このような浮上量の変動は周波数が高いのでAC成分と考えることができる。

【0029】

以上、従来技術として光磁気ディスクに使用する光磁気ヘッドまたは光磁気ピックアップについて述べたが、光信号のみで信号読み出しを行う光ピックアップなどにおいても上記同様の問題に遭遇している。

【0030】

本発明の目的は、光学特性を向上させ、信頼性が高く、フォーカス制御、および／または、トラッキング制御が高精度かつ高速に行える、フライングヘッド型の光磁気ヘッドを提供することにある。

【0031】

本発明の他の目的は、上記に加えて、小型、軽量のフライングヘッド型の光磁気ヘッドを提供することにある。

【0032】

本発明のさらに他の目的は、上記の目的を達成し、かつ、ファーフールド記録、または、ニアフィールド記録などにも好適に使用できる小型の光学式ヘッド装置を提供することにある。

【0033】

本発明のさらに他の目的は、マルチプレート化光学式記録・再生装置に適合する光学式ヘッド装置を提供することにある。

【0034】

本発明のさらに他の目的は、上述した光学式ヘッド装置を用いた光学式記録・再生装置を提供することにある。

【0035】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の観点によれば、固定アームと、上記固定アームに一端が固定され、他端が自由端のサスペンションと、上記サスペンションの自由端に装着されたスライダと、上記スライダに搭載された対物レンズと、上記固定アームに固定され、光源および受光系を有する光学手段と、上記光源と前記対物レンズとの間に上記光源と上記対物レンズとを結ぶ光軸に沿って位置し、上記光源からの光を収束して前記対物レンズに入射させ、上記対物レンズからの戻り光を収束させて上記光源に入射させるコリメータレンズと、上記コリメータレンズを上記光源と上記対物レンズとの間で上記光軸に沿って移動させる第1のコリメータレンズ移動手段とを有し、上記対物レンズが搭載され上記サスペンションの自由端に装着されたスライダが上記対物レンズと対向する位置で回転する回転体の風圧で浮上するフライングヘッド方式の光学式ヘッド装置が提供される。

【0036】

好ましくは、上記コリメータレンズは、その焦点位置が上記光源の発光点にほぼ位置し、上記光源から平行光が上記コリメータレンズに入射したと仮定した場合の焦点位置に上記対物レンズの入射瞳が位置するように、位置決めされる。

【0037】

さらに好ましくは、上記コリメータレンズと上記光源の発光点との距離と、上

記コリメータレンズと上記対物レンズの入射瞳との距離がほぼ等しい。

【0038】

前記第1のコリメータレンズ移動手段は電磁石または piezo 素子が好ましい。

また、上記回転体は、光磁気 (MO) ディスクなどの回転式光学式記録媒体である。

【0039】

また本発明の第2の観点によれば、本発明の光学式ヘッド装置は上記コリメータレンズを上記光軸と直交する方向に実質的に移動させる第2のコリメータレンズ移動手段をさらに有する。

【0040】

上記第2のコリメータレンズ移動手段は電磁石または piezo 素子が好ましい。

【0041】

また本発明の第3の観点の光学式ヘッド装置において、上記固定アームに固定された上記光学手段は上記アームの面に沿って前記光源からの光を出射し、上記固定アームには上記光学手段から出射された光を前記コリメータレンズに向けて指向させるミラーがさらに設けられている。

【0042】

さらに本発明の本発明の第4の観点の光学式ヘッド装置においては、上記固定アームに固定された上記光学手段は上記アームの面に沿って前記光源からの光を出射し、上記固定アームには上記光学手段から出射された光を前記コリメータレンズに向けて指向させるミラー、および、上記光学手段から出射された光を上記光軸からずれるように前記コリメータレンズに入射させるため該ミラーを回動させるミラー回動手段を有する。

【0043】

前記第ミラー回動手段は電磁石または piezo 素子が好ましい。

【0044】

本発明の光学式ヘッド装置において、上記対物レンズはスライダに接近して配設された2つの凸レンズを組み合わせて構成されており、近接場 (ニアフィールド) 記録動作に使用され得る。

【0045】

本発明の第5の観点によれば、光学的または磁気・光学的にデータの記録、および／または、記録／読み出しを可能にする回転式記録媒体を回転駆動する手段と、上記光学式ヘッド装置と、上記光学式ヘッド装置をトラッキング制御を行う制御装置であってフォーカスエラー信号に基づいて上記第1のコリメータレンズ移動手段を駆動して上記コリメータレンズの位置を制御するコリメータレンズ位置制御手段を有する制御装置と有する光学式記録・再生装置が提供される。

【0046】

本発明の第6の観点によれば、上記光学式ヘッド装置は前記コリメータレンズを前記光軸と直交する方向に実質的に移動させる第2のコリメータレンズ移動手段をさらに有し、上記制御装置は、トラッキングエラー信号に基づいて上記第2のコリメータレンズ移動手段を駆動して上記コリメータレンズを上記回転式記録媒体のトラック方向に位置制御するトラッキング副制御手段をさらに有する。

【0047】

本発明の第7の観点によれば、前記回転式記録媒体は1または複数の記録面を有するとき、前記制御手段の前記コリメータレンズ位置制御手段は、前記回転式記録媒体の1または複数の記録面のうちのデータの記録または再生を行うべき1の記録面に、前記光源からの光が前記対物レンズを通して焦点づけられるように前記コリメータレンズの位置を調整するため、前記第1のコリメータレンズ移動手段を駆動する。

【0048】

【発明の実施の形態】

本発明の光学式ヘッド装置および光学式ヘッド装置を用いた光学式記録・再生装置の実施の形態について述べる。

以下、本発明の光学式ヘッド装置の例示的な実施の形態として光磁気ヘッドについて述べるが、本明細書における光学式ヘッドは、光磁気ヘッド、光ヘッドなどを含む広い意味の用語である。

同様に、以下、本発明の光学式記録・再生装置の実施の形態として光磁気記録・再生装置について述べるが、本発明の光学式記録・再生装置は光磁気記録・再

生装置、光記録・再生装置などを含む。

本明細書において、光学式記録・再生装置を、光学式記録装置、光学式再生装置、および、光学式記録および再生装置のいずれかを意味する広い意味で用いている。

【 0 0 4 9 】

第 1 実施の形態

図 1 ～図 5 を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第 1 実施の形態について述べる。

図 1 (A)、(B) は本発明の光学式ヘッド装置の第 1 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の平面図および断面構成図である。

図 2 は図 1 (B) に図解した光学式ヘッド装置の拡大図である。

図 3 は図 2 に図解した光学式ヘッド装置の構成の概要を示す図である。

図 4 は図 3 に図解した光学式ヘッド装置の光学系の構成の概要を示す図である。

図 5 は本発明の第 1 実施の形態の光磁気ヘッド装置を駆動制御する制御装置の構成図である。

【 0 0 5 0 】

図 1 ～図 4 に図解した光磁気ヘッド装置と、MO ディスクと、図 5 に図解した制御装置とを組み合わせると、本発明の光学式記録・再生装置の第 1 実施の形態の光磁気記録・再生装置となる。

【 0 0 5 1 】

本発明の回転体の 1 例として光磁気 (MO) ディスクケース 6 が光学式記録・再生装置に装着されて MO ディスク 3 の磁気把持部 35 が磁氣的に把持されて (チャッキングされて) 光学式記録・再生装置に固定された後、MO ディスクケース 6 のシャッタ 61 が開いて窓 63 が開くと、MO ディスク 3 が光磁気ヘッド装置 1 の対物レンズ 15 と直接対向する。

光磁気ヘッド装置 1 は軸 18 を回転中心としてボイスコイルモータ (VCM) 19 によって MO ディスク 3 のラジアル方向に回動される。すなわち、ボイスコイルモータ (VCM) 19 とトラッキング制御を行うアクチュエータである。

MOディスク3はチャッキングされた後、図示しないスピンドルモータによって回転されてデータの読み書きに使用される。

【0052】

光磁気ヘッド装置の構成

光磁気ヘッド装置1は、図1(B)～図3に図解したように、固定アーム11の上部に設けられた光源71を有するハイブリット光学装置7と、アーム11から自重により自由端が垂下しているサスペンション（吊下部材）12の先端に固定されたスライダ13に固定されている磁界変調コイル14および対物レンズ15と、ハイブリット光学装置7の光源71と対物レンズ15との間に位置するコリメータレンズ21と、コリメータレンズ21を移動させるコリメータレンズ・アクチュエータ23とを有する。

本実施の形態においてコリメータ・アクチュエータ23は電磁石を用いた電磁式アクチュエータである。

【0053】

光磁気ヘッド装置1において、図解の状態では水平な状態で固定されているアーム11に一端が固定されているサスペンション12の他端（自由端）にはスライダ13が設けられており、スライダ13には対物レンズ15および磁界変調コイル14が搭載されている。図解の関係で、図1(B)および図2には図3に図解したスライダ13、および磁界変調コイル14を示していない。

サスペンション12の自由端に設けられたスライダ13は、MOディスク3が回転していないときは、磁界変調コイル14および対物レンズ15が搭載されているスライダ13の重量でアーム11から離れて下がりMOディスク3のトップコート（カバーコート）31面に接触するが、MOディスク3が回転するとその風圧（または気圧、これをエアベアリングともいう）で浮上距離dだけ浮上する。このように、光磁気ヘッド装置1はフライングヘッド型（ヘッド浮上型）の光磁気ヘッド装置である。

【0054】

光源71、コリメータレンズ21および対物レンズ15との光軸O-Oの周囲に、光源71からの光ビームがコリメータレンズ21に入射し、また、MOディスク3から

の戻り光がコリメータレンズ21からハイブリット光学装置7に到達するように、光源71とコリメータレンズ21とが対向するアーム11の位置に透光孔11h が形成されている。

【0055】

対物レンズ15は、本実施の形態においては図4に図解したように2個の凸レンズ15a,15b からなる2個組合せレンズである。このように2個の凸レンズ15a,15b を組み合わせて対物レンズ15を構成すると、近接場（ニアフィールド）記録あるいはファーフールド記録に使用する場合のように、高いNA、たとえば、0.8以上、場合によっては1以上のNAを達成できる。

【0056】

MOディスク3の回転に伴う風圧でスライダ13をMOディスク3の表面から浮上させるのでスライダ13は極力軽量にする必要がある。しかし、2つの凸レンズ15a,15b からなる対物レンズ15および磁界変調コイル14はMOディスク3に近接させる必要がある所以对物レンズ15および磁界変調コイル14をMOディスク3に近接するスライダ13に搭載している。スライダ13、磁界変調コイル14および対物レンズ15の質量は極力小さく、かつ、寸法も小さくする必要がある。サスペンション12は柔らかな弾力性のある材料で製造するか、または、弾力性を示す形状に製造する。

【0057】

MOディスク

本発明の光学式回転記録媒体として、本実施の形態においては図3に断面を図解したMOディスク3を用いた例を示す。

図3のMOディスク3は、2枚のMOディスク3A、3Bを張り合わせた張り合わせMOディスクであり、それぞれのMOディスク3A、3Bにおいて厚さtのトップコート（カバーコート）31の下部に記録膜32が形成されている。

2枚のMOディスク3A,3B を張り合わせたMOディスク3を例示しているので、図17を参照して後述する光学式ヘッド装置への適用をも考慮しているからであり、本実施の形態においては、両面アクセス型のMOディスク3である必要はなく、片面MOディスク3Aでよい。

【0058】

ハイブリット光学装置7の光源71から射出された光ビームがコリメータレンズ21で平行ビーム光にされ、対物レンズ15で収束されたビーム光はトップコート31を通過して記録部32に収束し、記録部32からの戻り光ビームが対物レンズ15およびコリメータレンズ21を介してハイブリット光学装置7に戻る。

【0059】

ハイブリット光学装置

ハイブリット光学装置7は、レーザダイオードなどの光源71、記録部32からの戻り光を検出するフォトデテクタ(PD)、光源71からの光ビームをコリメータレンズ21に指向させ、記録部32で反射してコリメータレンズ21を経由して戻ってくる戻り光をフォトデテクタに導くビームスプリッタなどの光学系を有している。フォトデテクタはたとえば、公知の4分割フォトデテクタである。

【0060】

光線軌跡

図1(A)、(B)～図4を参照して光磁気ヘッド装置1における光学系の光線軌跡の概要を述べる。

ハイブリット光学装置7の光源71から射出された光はアーム11の透光孔11hを通過してコリメータレンズ21に入射し、コリメータレンズ21において口径 $\phi 1$ の平行光ビームにされる。コリメータレンズ21から射出された平行光ビームは有効口径 $\phi 2$ の対物レンズ15の第1の凸レンズ15aに入射して収束され、収束された光ビームがさらに第2の凸レンズ15bに入射して、MOディスク3の厚さ t のトップコート31を介して記録部32に焦点を結ぶ。

記録部32で反射した光ビームはトップコート31を通過して第2の凸レンズ15bおよび第1の凸レンズ15aを逆に進み、コリメータレンズ21に入射し、コリメータレンズ21を経由してハイブリット光学装置7の受光系に入力される。

【0061】

光学系の条件

このような光線軌跡において、コリメータレンズ21は、その焦点位置 f_1 が光源71の発光点にほぼ位置する位置の光軸 $O-O$ 上に配設される。またコリメータ

レンズ21は、光源71から平行光が入射したと仮定した場合、その焦点位置 f_2 に対物レンズ15の入射瞳が位置する位置の光軸 $O-O$ 上に配設される。対物レンズ15の入射瞳は口径 $\phi 2$ の平行ビーム光が対物レンズ15の第1の凸レンズ15a に入射する位置である。

好ましくは、 $f_1 = f_2$ 、または、 $f_1 \approx f_2$ とする。すなわち、コリメータレンズ21を、光源71と対物レンズ15とのほぼ中間に位置させておく。

光源71からは拡散光ビームが放射され、コリメータレンズ21において平行ビーム光に成形される。コリメータレンズ21で形成された平行ビーム光の口径を $\phi 1$ で示した。

凸レンズ15a,15b の距離 f_3 は凸レンズ15a,15b の屈折率および NA によって規定される。

表1～表2に図4に示した光学系の数値例を示す。

【0062】

【表1】

表1

ハイブリット光学装置

光源の波長	405 nm	655 nm
コリメータレンズ		
焦点距離 f_1	3.2 mm	3.2 mm
NA	0.21	0.18
対物レンズ		
NA	0.9	0.9
f_3	1.2 mm	1.2 mm
焦点距離 f_1	3.2 mm	3.2 mm
焦点距離 f_2	3.2 mm	3.2 mm
焦点距離 f_3	1.2 mm	1.2 mm
浮上距離 d	0.3～0.5 μ m	0.3～0.5 μ m
総合距離 f	7.6 mm	7.6 mm
トップコートの厚さ	0.5 μ m	0.5 μ m

【 0 0 6 3 】

コリメータレンズ21の位置は上述したように、原則として、 $f_1 = f_2$ 、または、 $f_1 \approx f_2$ に配設されるが、後述するようにコリメータレンズ・アクチュエータ23を用いて光源71と対物レンズ15との間で、たとえば、 $\pm 100 \sim \pm 200 \mu\text{m}$ 程度の範囲で、その位置が微調整される。

コリメータレンズ・アクチュエータ23は本実施の形態では、電磁石を用いた磁気的なアクチュエータであり、コリメータレンズ21を光軸O-Oに沿って、光源71と対物レンズ15との間で移動させる。

【 0 0 6 4 】

制御装置

図5に図解した制御装置4は、マグネット駆動部41と、レーザ駆動部42と、検出信号処理部43と、トラッキングサーボコントローラ44と、復調前処理部46と、復調部47と、システムコントローラ48と、変調部49と、メモリコントローラ50と、RAM51と、図示しない上位のホストコンピュータとの信号転送を行うインタフェース52,53と、コリメータレンズ位置制御部55とコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56とを有する。

【 0 0 6 5 】

マグネット駆動部41はMOディスク3へのデータの書き込みのとき、変調部49からの信号に応じて磁界変調コイル14を駆動する。

レーザ駆動部42は、データ書き込み、または、データ読み出しに応じて、ハイブリット光学素子7内の光源71であるレーザダイオードを駆動する。

検出信号処理部43はハイブリット光学素子7に設けられた、たとえば、4分割デテクタであるフォトデテクタからの検出信号を受信して、公知の方法でトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、RF信号などを演算する。

トラッキングサーボコントローラ44は、検出信号処理部43で検出したトラッキングエラー信号を参照してボイスコイルモータ19を駆動して光磁気ヘッド1のトラッキング制御を行う。

コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部62は、システムコントローラ48からの制御信号に基づいてコリメータレンズ・アクチュエータ23を駆動する。

【0066】

フォーカス制御

光磁気ヘッド装置1のスライダ13はMOディスク3の回転による風圧で浮上するので、通常、MOディスク3の表面に対する対物レンズ15、特に、MOディスク3と接近している第2凸レンズ15bの離間距離は所定値dに維持されている。すなわち、本実施の形態は、フォーカス制御は原理的にフライングヘッドにより達成されている。

しかしながら実際には、MOディスク3の表面に対する第2凸レンズ15bの浮上距離dは微小であるが高速に変動している。

【0067】

アーム11に固定されているハイブリット光学装置7の光源71と、MOディスク3の回転に起因するエアベアリングによってMOディスク3から浮上しているスライダ13に搭載されている凸レンズ15a,15bからなる対物レンズ15との間の光軸は、本来の光軸O-Oに対してずれることがある。

そのような光軸ずれは種々の原因で起こる。たとえば、光学式ヘッド装置の製造のばらつき、調整時のばらつき、温度変化または経年による変化、光学式ヘッド装置の浮上距離dの微小な幅などによって光学軸のずれが起こる。

そのような光軸ずれは、コリメータレンズ21および対物レンズ15の入射瞳の面積を低下させる。すなわち、光源71からコリメータレンズ21に入射する光ビームにコリメータレンズ21の入射瞳に対する「けられ」を起こしたり、コリメータレンズ21から対物レンズ15に入射する平行ビーム光の対物レンズ15の入射瞳に「けられ」を起こす。もちろん、MOディスク3の記録部32から反射して戻り光についても上記同様の「けられ」現象を起こす。

このような光軸ずれのうち、製造時または調整時に起きた光軸ずれは、フォーカスエラーのDCオフセット的な値になる。また、温度変化による光軸ずれは比較的ゆるやかに変化する。経年変化による光軸ずれは非常にゆっくり変化する。

そのような光軸のずれは、フォーカスエラー検出信号にオフセットとして表れる。

【0068】

そこで本実施の形態においては、コリメータレンズ位置制御部55が検出信号処理部43からのフォーカスエラー信号FEを入力して、DCオフセットを検出し、DCオフセットをキャンセルするように、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56を介してコリメータレンズ・アクチュエータ23を駆動してコリメータレンズ21の位置を光軸O-Oに沿って上下に調整する。

上述したように、MOディスク3の表面に対する第2凸レンズ15bの浮上距離dは微小であるが高速に変動しているのに対して、コリメータレンズ位置制御部55による制御は比較的ゆっくり行えばよい。たとえば、コリメータレンズ位置制御部55による制御は1分周期とする。

これにより、上述した光学式ヘッド装置の製造のばらつき、調整時のばらつき、温度変化または経年による変化、光学式ヘッド装置の浮上距離dの微小な幅などによって光学軸のずれが補償されて、正確なフォーカス制御が実現できる。また、このような制御による検出信号は精度が高いものとなる。

【0069】

トラッキング制御

トラッキングサーボコントローラ44は、検出信号処理部43で算出したトラッキングエラー信号を入力して、トラッキングエラーが0になるようにトラッキングアクチュエータであるボイスコイルモータ19を駆動する。それによって、軸18に回転自在に取り付けられているアーム11がMOディスク3の面と平行な面に（または、紙面に垂直な方向に）回動される。このようなアーム11の回転によりMOディスク3のトラックへのトラッキング制御を行うことができる。

アーム11に搭載されたハイブリット光学装置7と、アーム11に搭載されたコリメータレンズ21およびコリメータレンズ・アクチュエータ23と、サスペンション12に搭載されたスライダ13と、スライダ13に搭載された磁界変調コイル14および第1および第2の凸レンズ15a,15bからなる対物レンズ15とが一体的に移動する。本実施の形態においては、上述した先行技術とは異なり、対物レンズ15とハイブリット光学装置7との距離が短く、光ファイバなどが不要なので、光学的結合効率が高く、信頼性も高い。

【0070】

システムコントローラ48は、インタフェース53を介してホストコンピュータなどの外部装置から読み出したまたは書き込み指令を受信したとき、読み出したまたは書き込みに応じて、メモリコントローラ50、変調部49、復調前処理部46および復調部47、トラッキングサーボコントローラ44などを制御する。

データの書き込み時は、MOディスク3に書き込むべきデータがインタフェース52を経由してメモリコントローラ50に記録され、一旦、RAM51に保存される。逆にデータの読み出し時は、ハイブリット光学装置7内のフォトデテクタ、検出信号処理部43、復調前処理部46および復調部47でMOディスク3から読み出して再生したデータがメモリコントローラ50を介してRAM51に一時的に保存され、インタフェース52を介して上位のホストコンピュータに送出される。

【 0 0 7 1 】

変調部49は、データ書き込み時、システムコントローラ48から駆動され、RAM51から読み出されたデータについて、エラー訂正コード（ECC）の付加、ランレングス制限（RL L）、NRZ IまたはNRZなどの変調処理（符号化処理）を行う。

【 0 0 7 2 】

復調前処理部46は、A/D変換回路、イコライザ回路、位相同期回路（PLL）、ピタビ復号回路などを有している。復調前処理部46はデータ読み出し時に動作する。

A/D変換回路は検出信号処理部43で演算したアナログ信号をデジタル信号に変換する。

イコライザ回路はデジタル信号に変換された信号を等化する。

PLLはクロック信号を再生する。

ピタビ復号回路は再生されたクロックを用いてRF信号からMOディスク3に記録されていた信号を復号する。

復調前処理部46はまた、アドレスデコーダを有しており、検出信号処理部43からの信号から光磁気ヘッド装置1の対物レンズ15が位置しているMOディスク3のアドレスを算出する。

【 0 0 7 3 】

復調部47はデータ読み出し時に動作し、復調前処理部46で復調したデータに対して変調部49で変調した処理と逆の処理をして、元のデータを再生して、メモリコントローラ50に送出する。

【0074】

ハイブリット光学装置

上述したように、ハイブリット光学装置7は、光源71、フォトデテクタ(PD)、ビームスプリッタなどの光学系を有しているが、図5を参照して述べる、マグネット駆動部41、レーザ駆動部42、検出信号処理部43、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56などを含む構成にすることができる。その結果、ハイブリット光学装置7においてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF信号などのサーボ信号を生成することができる。

同様に、トラッキングサーボコントローラ44をハイブリット光学装置7の内部に組み込むこともできるし、復調前処理部46、システムコントローラ48などと一緒に光磁気ヘッド装置1とは離れた固定部に設けることもできる。

MOディスク3の回転に起因する風圧で浮上するスライダ13が固定されているサスペンション12とは異なり、ハイブリット光学装置7はアーム11に固定されているので、重量の制約は少ないから、そのような部分を駆動対象の近傍に設けることができる。

【0075】

本明細書において、光磁気ヘッド装置1の光学系全体とは、MOディスク3の表面のトップコート31を含み、対物レンズ15、ハイブリット光学装置7、および、図1～図4には図解しない種々の光学素子を総称したものである。したがって、本明細書において光学系はハイブリット光学装置7のみを意味するものではない。

【0076】

光磁気記録・再生装置の動作

本実施の形態の光磁気記録・再生装置の動作を述べる。

MOディスク3は図示しないスピンドルモータによって所定の回転数で回転されている。MOディスク3の回転により、光磁気ヘッド装置1のスライダ13が

MOディスク3の表面から所定の距離だけ浮上する。

【0077】

インタフェース53を介してシステムコントローラ48にデータ書き込み要求がホストコンピュータから発せられた場合、システムコントローラ48は、メモリコントローラ50を動作させ、インタフェース52を介して転送されてくる書き込むべきデータをRAM51に記録させる。この動作と並行して、復調部47はトラッキングサーボコントローラ44、変調部49を制御する。その詳細を下記に述べる。

【0078】

システムコントローラ48は、トラッキングサーボコントローラ44を駆動して光磁気ヘッド1をMOディスク3の指定されたアドレスに位置決めする（トラッキング制御する）。このトラッキング動作時には、ボイスコイルモータ19で駆動されるアーム11に搭載された（装着された）全ての部品、すなわち、ハイブリット光学装置7、コリメータレンズ・アクチュエータ23およびコリメータレンズ21、サスペンション12、スライダ13、磁界変調コイル14、対物レンズ15が一体的にMOディスク3の表面と平行する方向に移動する。

【0079】

オントラック状態になると、システムコントローラ48はRAM51に記録された書き込むべきデータをメモリコントローラ50を介して変調部49に送出させる。

変調部49は、入力した書き込むべきデータに対して上述した種々の変調処理を行う。

マグネット駆動部41は変調部49における変調結果に基づいて磁界変調コイル14を駆動する。その結果、MOディスク3から所定距離 d だけ浮上しているスライダ13に搭載されている磁界変調コイル14が下部のMOディスク3の記録膜32の磁界を変調する。

レーザ駆動部42は変調部49における変調結果に基づいてハイブリット光学装置7における光源71、たとえば、レーザダイオードを駆動する。

【0080】

光源71から射出されたレーザビーム光は、コリメータレンズ21に入射して平行ビーム光にされ、対物レンズ15に入射し、そこで収束されてMOディスク3の

記録膜32に照射されてデータの書き込みが行われる。

【0081】

システムコントローラ48にインタフェース53を介してホストコンピュータからデータの読み出し要求が送出された場合、システムコントローラ48はトラッキングサーボコントローラ44を駆動して、光磁気ヘッド1がMOディスク3の指定されたアドレスに位置決めさせる。

オントラック状態において、システムコントローラ48は復調部47を駆動して、復調前処理部46は復号したMOディスク3に記録されていたデータから、変調または符号化されない元のデータに復調させる。

復調されたデータはメモリコントローラ50を経由して一旦RAM51に記録され、所定量のデータが蓄積されたら、インタフェース52を介してホストコンピュータに送出する。

【0082】

上述したように、本実施の形態の光磁気ヘッド装置1を用いると、スライダ13に搭載された対物レンズ15および磁界変調コイル14をMOディスク3から適切に浮上しているので基本的にフォーカス制御が不要となる。したがって、フォーカス制御に費やす時間が不要であり、応答性が高い。

【0083】

特に本発明の第1実施の形態によれば、電磁式コリメータレンズ・アクチュエータ23によって位置が調整されるコリメータレンズ21によって正確なフォーカス制御および有効なビーム光による光線軌跡が確立される。

本実施の形態のコリメータレンズ21およびコリメータ・アクチュエータ23を用いてコリメータレンズ21を光軸O-Oに沿って移動可能にした構成は、図21に図解したリレーレンズを用いた場合に比較して、小型にできる。

【0084】

本実施の形態の光源71、フォトデテクタ、その他の光学系を収容しているハイブリット光学装置7はスライダ13に搭載されている対物レンズ15の直上に位置しているので、光学系の長さも短くてすみ、光学結合効率が高く、光磁気ヘッド装置1を小型に製造できる。

【 0 0 8 5 】

さらに本実施の形態は、トラッキング制御時において、これらが一体的に動くので上述した従来技術における光学部と対物レンズ、磁界変調コイルとの離間に伴う問題を克服している。

【 0 0 8 6 】

ハイブリット光学装置 7 が浮上するサスペンション 12 ではなくアーム 11 に装着されているので、ハイブリット光学装置 7 はフォーカス制御には影響を与えない。すなわち、本実施の形態の光磁気ヘッド装置 1 において、ハイブリット光学装置 7 の重量、制約、寸法などに対する制約は少ない。そのため、ハイブリット光学装置 7 の構成を任意にすることができる。

【 0 0 8 7 】

光磁気ヘッド 1 は非常に小型にできるので、最近の 5 インチ以下の MO ディスクなどの小型の光磁気ディスクなどの光磁気ヘッドとして適用できる。

【 0 0 8 8 】

第 1 実施の形態の変形態態

本発明の第 1 実施の形態の光磁気ヘッド装置 1、制御装置 4 などの変形態様を述べる。

【 0 0 8 9 】

第 1 実施の形態の第 1 の変形態様

上述した実施の形態においては、ボイスコイルモータ 19 でアーム 11 を回動させてトラッキング制御を行う場合を述べたが、ボイスコイルモータまたはその他のアクチュエータを用いてアーム 11 を軸方向に前進または後退させる直進運動を行ってトラッキング制御を行うような構成にすることもできる。したがって、本発明はアーム 11 の駆動方法は回動方法には限定されない。

そのような直進運動を行う構成として、1 軸で行う構成、2 軸で行う構成など種々の公知技術を適用できる。

【 0 0 9 0 】

第 1 実施の形態の第 2 の変形態様

上述した実施の形態においては、スライダ 13 に磁界変調コイル 14 を搭載した例

を示しているが、回転記録媒体、および、記録方式に応じて、適宜、他の磁界印加手段を搭載することができる。

【0091】

第1実施の形態の第3の変形態様

上述した実施の形態においては、対物レンズ15が2個の凸レンズ15a,15b で構成される場合について述べたが、1個の対物レンズだけの場合についても、本発明が適用される。

【0092】

第2実施の形態

図6および図7を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第2実施の形態について述べる。

図6は本発明の光学式ヘッド装置の第2実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

図7は本発明の第2実施の形態の光磁気ヘッド装置を駆動制御する制御装置の構成図である。

【0093】

図6は図1（B）～図4に図解した光磁気ヘッド装置1に対応した光磁気ヘッド装置1Aの断面図である。

図6の光磁気ヘッド装置1Aは、第1実施の形態の光磁気ヘッド装置1に対して、コリメータレンズ21を第1実施の形態のコリメータレンズ・アクチュエータ23と同様の光源71と対物レンズ15との間で位置を移動させる第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a を用いて光軸に沿って上下に移動可能したことに加えて、第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23B を用いて軸24を中心にMOディスク3のトラックを横切る方向に微小に回動可能にしている。

本実施の形態において、第1および第2のコリメータ・アクチュエータ23a,23b は電磁石を用いた電磁式アクチュエータである。

軸24を下板26とアーム11との間で回動可能に取付け、下板26に第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23b を取付け、軸24に上板25を貫通して固定し、上板25の下面で第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23b と対向する位置に第2

のコリメータレンズ・アクチュエータ23b の磁力に応じて回転する部材を取付け、上板25の他方の側に第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a とコリメータレンズ21とを固定して軸24の回転に応じて第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a とコリメータレンズ21とが共に回転するとともに第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a によってコリメータレンズ21を上下に移動可能に構成している。

第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23b と対向する上板25に設けられた部材は、たとえば、永久磁石である。これにより、上板25に固定されたコリメータレンズ21および第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a は軸24を枢軸として回転する。

第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a によるコリメータレンズ21の上下方向の移動は第1実施の形態と同様である。

【0094】

図7に図解した本発明の第2実施の形態の光磁気ヘッド装置を駆動制御する制御装置は、トラッキングサーボコントローラ44に加えてトラッキング副サーボコントローラ45を付加し、トラッキング副サーボコントローラ45で第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23b を駆動して軸24を中心にMOディスク3のトラックを横切る方向に微小に回転可能にしている。

コリメータレンズ位置制御部55およびコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56は、第1実施の形態と同様、第1のコリメータレンズ・アクチュエータ23a を駆動してコリメータレンズ21を光軸に沿って上下に移動可能にしている。

【0095】

トラッキング副サーボコントローラ45は、光軸O-Oに対するビーム光のずれを補正するため、検出信号処理部43からトラッキングエラー信号TEを入力して光軸ずれを補償する制御信号を生成し、第2のコリメータレンズ・アクチュエータ23b を駆動する。コリメータレンズ21を軸24を中心に微小な角度だけ回転させる。これに対して、トラッキングサーボコントローラ44は上述した通常のトラッキング制御を行う。

【0096】

トラッキング副サーボコントローラ45による制御は、コリメータレンズ位置制御部55による制御と同様、比較的長い周期、たとえば、1分周期で行う。

【0097】

本発明の第2実施の形態によれば、第1実施の形態と同様に、光源71と対物レンズ15との間の垂直方向の光学系の調整に加えて、水平方向またはトラッキング方向の光学系の微調整を行うことができる。

【0098】

第3実施の形態

図8～図10を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第3実施の形態について述べる。

図8は本発明の光学式ヘッド装置の第3実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

図9は図8に図解した光磁気ヘッド装置内の光学部の構成図である。

図10は図8に図解した光磁気ヘッド装置を駆動制御する制御装置の構成図である。

【0099】

第3実施の形態の光磁気ヘッド装置1Bについて述べる。ただし、主要で部分以外の第1実施の形態および第2実施の形態と共通する部分についての記述は割愛する。

【0100】

アーム11の上部には光学部17が固定されている。アーム11の下部にはコリメータレンズ21およびコリメータレンズ・アクチュエータ27が設けられている。アーム11から垂下するサスペンション12の自由端にはスライダ13が設けられており、スライダ13には対物レンズ15および磁界変調コイル14が設けられている。対物レンズ15の下部にMOディスク3が位置している。

対物レンズ15は図4に図解したように、2個の凸レンズ15a,15bの組合せレンズでもよいし、単一のレンズでもよい。

【0101】

本実施の形態のコリメータ・アクチュエータ27は、第1および第2実施の形態

の電磁式アクチュエータとは異なり、 piezo素子を用いたアクチュエータである。piezo素子を用いたコリメータ・アクチュエータ27について述べる。

piezo素子は電圧を印加すると微小な変位を起こす素子である。また、piezo素子は、その結晶構造と印加電圧の向きによって変位の大きさと方向が規定される。

コリメータ・アクチュエータ27のpiezo素子に電圧を印加することにより、印加電圧に応じて変位し、コリメータレンズ21を上下方向に移動させる。コリメータレンズ21の変位量 δ はたとえば $\pm 100 \sim \pm 200 \mu\text{m}$ 程度であり、piezo素子の変位量で十分コリメータレンズ21を移動させることができる。piezo素子に印加電圧は数V～数十Vである。

【0102】

piezo素子を用いたコリメータ・アクチュエータ27は、電磁石を用いた場合に比較して小型化できるという利点がある。

小型化の点で、さらに好ましくは、コリメータレンズ21とコリメータ・アクチュエータ27とを一体構成してアーム11の下部に位置させておく。それにより光磁気ヘッド装置1Bを一層小型に構成することができる。piezo素子を用いたコリメータ・アクチュエータ27は小型であり、コリメータレンズ21との一体化が容易である。

【0103】

アーム11に搭載された光学部17は、第1～第2実施の形態におけるハイブリット光学装置7に代わるものであり、図9に図解したように、ビームスプリッタとして機能するマイクロプリズム171、光源71としてのレーザダイオード(LD)、フォトデテクタ(PD)173、集光レンズ174を一体化したフォトデテクタ(PD)IC17Aを、図示しない1/4波長板などを内蔵した光学ユニット(パッケージ)17Bに収容したものである。

【0104】

図8および図9を参照して光磁気ヘッド装置1Aにおける光学系の光線軌跡の概要を述べる。

ハイブリット光学装置7における光源71に該当するレーザダイオード(LD)

172 から射出された光はマイクロプリズム171 の傾斜面で反射されて、その下部に位置するコリメータレンズ21に入射する。図解の関係で、図9は上下を逆にしてはいるが、レーザダイオード（LD）172 から射出しマイクロプリズム171 の傾斜面で反射した光ビームは下方に向かいコリメータレンズ21に入射する。

本実施の形態においても、レーザダイオード（LD）172（光源71）、コリメータレンズ21および対物レンズ15の位置関係は、図4に図解したものと同様となる。

【0105】

図10に図解した制御装置4Bは、図5に図解したコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56が電磁石のコイルを付勢するものであったのに対して、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56A がコリメータ・アクチュエータ27のピエゾ素子を付勢するものであることを除いて同じである。

【0106】

電磁式コリメータレンズ・アクチュエータ23A を用いた第1実施の形態に対して、本実施の形態においてはピエゾ素子を用いたコリメータ・アクチュエータ27を用いている点を除いて、第3実施の形態は第1実施の形態と実質的に同じであり、第1実施の形態と同様にフォーカス方向にコリメータレンズ21の位置を制御してより正確な光学系を確立する。

【0107】

第4実施の形態

図11～図12を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第4実施の形態について述べる。

図11は本発明の光学式ヘッド装置の第4実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

図12は図11に図解した光磁気ヘッド装置を駆動制御する制御装置の構成図である。

【0108】

第4実施の形態の光磁気ヘッド装置1Cについて述べる。ただし、主要部分以外の第1～第3実施の形態と共通する部分についての記述は割愛する。

図 1 1 の光磁気ヘッド装置 1C は、コリメータレンズ 21 を M O ディスク 3 のフォーカス方向に移動させるとともに M O ディスク 3 のトラック方向に移動させるため、2 個の piezo 素子式コリメータレンズ・アクチュエータ 27a, 27b を設けている。

図 8 に図解した光磁気ヘッド装置 1B における piezo 素子を用いたコリメータレンズ・アクチュエータ 27 がフォーカス方向にのみコリメータレンズ 21 を移動させたのに対して、本実施の形態においては、第 1 のコリメータレンズ・アクチュエータ 27a が第 3 実施の形態のコリメータ・アクチュエータ 27 と同様にコリメータレンズ 21 をフォーカス方向に移動させ、第 2 のコリメータレンズ・アクチュエータ 27b がコリメータレンズ 21 をトラック方向に移動させる。

【 0 1 0 9 】

光学部 17 は図 9 を参照して述べた第 3 実施の形態のものと同じである。

【 0 1 1 0 】

図 7 に図解した制御装置 4A におけるコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部 56 が電磁式電磁石の第 1 のコリメータレンズ・アクチュエータ 23a を駆動し、トラッキング副サーボコントローラ 45 が電磁式の第 2 のコリメータレンズ・アクチュエータ 23b を駆動したのに対して、図 1 2 に図解した制御装置 4C は、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部 56A が piezo 素子の第 1 のコリメータレンズ・アクチュエータ 27a を駆動し、トラッキング副サーボコントローラ 45A が piezo 素子の第 2 のコリメータレンズ・アクチュエータ 27b を駆動することが異なるだけである。

【 0 1 1 1 】

第 4 実施の形態は、第 2 実施の形態と同様に、フォーカス方向およびトラック方向にコリメータレンズ 21 の位置を制御してより正確な光学系を確立する。

【 0 1 1 2 】

第 5 実施の形態

図 1 3 を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第 5 実施の形態について述べる。

図 1 3 は本発明の光学式ヘッド装置の第 5 実施の形態としての光磁気ヘッド装

置の断面構成図である。

【0113】

第5実施の形態の光磁気ヘッド装置1Dについて述べる。ただし、主要部分以外の第1～第3実施の形態と共通する部分についての記述は割愛する。

光磁気ヘッド装置1Dは、アーム11に水平方向に光学部17を設け、アーム11に光学部17から放射されたビーム光をアーム11の下部に位置するコリメータレンズ21に偏向させる45度傾斜ミラー20を設けている。45度傾斜ミラー20は、アーム11の水平面に対して45度傾斜した状態で固定されたミラーである。

第5実施の形態の光磁気ヘッド装置1Dも、第4実施の形態の光磁気ヘッド装置1Cと同様、コリメータレンズ21をMOディスク3のフォーカス方向に移動させるとともに、MOディスク3のトラック方向に移動させるため、図11に図解した光磁気ヘッド装置1Cと同様、ピエゾ素子で構成された2個のコリメータレンズ・アクチュエータ27a,27bを有する。

第1のコリメータレンズ・アクチュエータ27aがコリメータレンズ21をMOディスク3のフォーカス方向に移動させ、第2のコリメータレンズ・アクチュエータ27bがコリメータレンズ21をMOディスク3のトラック方向に移動させる。

第5実施の形態の光磁気ヘッド装置1Dは、光学部17の向きおよび45度傾斜ミラー20が設けられている点を除いて、第4実施の形態の光磁気ヘッド装置1Cと同様である。

光磁気ヘッド装置1Dを用いて制御する制御装置は、図12に図解した制御装置4Cと実質的に同じである。

【0114】

第5実施の形態は第4実施の形態と同様の効果を奏する。

【0115】

第6実施の形態

図14～図15を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第6実施の形態について述べる。

図14は本発明の光学式ヘッド装置の第6実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

図15は図14に図解した第6実施の形態の光磁気ヘッド装置を用いた制御装置の構成図である。

【0116】

第6実施の形態の光磁気ヘッド装置1Eについて述べる。ただし、主要部分以外の第1～第5実施の形態と共通する部分についての記述は割愛する。

光磁気ヘッド装置1Eは、図13と同様、アーム11に水平方向に光学部17を設け、アーム11に光学部17から放射されたビーム光をアーム11の下部に位置するコリメータレンズ21に偏向させるアクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aを設けている。

アクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aは、基本的には図13に図解した45度傾斜ミラー20と同様、ミラー20がアーム11の水平面に対して45度傾斜した状態に配設されており、光学部17の光源から射出されたビーム光を、コリメータレンズ21を通る光軸のを中心にしてその両側にMOディスク3のトラック方向に沿って掃引（スイープ）可能に指向させるため、軸20a1を中心にミラーを回動可能なアクチュエータを有するミラーである。

アクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aのアクチュエータとして、電磁石またはピエゾ素子を用い、アーム11に固定する。光磁気ヘッド装置1Eの軽量化および小型化の観点からはピエゾ素子を用いることが望ましい。

【0117】

アーム11の下部には、コリメータレンズ21とコリメータレンズ・アクチュエータ28を有する。

コリメータレンズ・アクチュエータ28はコリメータレンズ21を光軸に沿って上下、すなわち、MOディスク3のフォーカス方向に沿って移動させるアクチュエータである。

コリメータ・アクチュエータ28としては、第1実施の形態のコリメータ・アクチュエータ23と同様、電磁式のアクチュエータ、または、第3実施の形態のコリメータ・アクチュエータ27と同様、ピエゾ素子を用いたアクチュエータのいずれでもよい。

コリメータ・アクチュエータ28は、アクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aの

アクチュエータと同じ形式のものを用いると、アクチュエータの制御方式および駆動方式が同じにできるので、コリメータ・アクチュエータ28とアクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aのアクチュエータを同じ形式のものを選択することが望ましい。これらのアクチュエータとして、ピエゾ素子を用いると小型化の点で好ましい。

第6実施の形態の光磁気ヘッド装置1Dも、第4および第5実施の形態の光磁気ヘッド装置1C, 1Dと同様、コリメータレンズ21をフォーカス方向に移動させるとともに、アクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aのミラーを回動させてコリメータレンズ21に入射するビーム光をトラック方向に移動させることができる。

【0118】

図15に図解した第6実施の形態の光磁気ヘッド装置1Dを用いて制御する制御装置4Eの構成は、図7に図解した制御装置4と類似しているが、トラッキング副サーボコントローラ45がアクチュエータ付45度傾斜ミラー20Aのアクチュエータ、たとえば、ピエゾ素子を用いたアクチュエータを駆動し、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56がコリメータレンズ・アクチュエータ28、たとえば、ピエゾ素子を用いたアクチュエータ28を駆動する。

【0119】

第6実施の形態は第4および第5実施の形態と同様の効果を奏する。

【0120】

第7実施の形態

図16を参照して本発明の光学式ヘッド装置およびそれを用いた光学式記録・再生装置の第7実施の形態について述べる。

図16は本発明の光学式ヘッド装置の第7実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【0121】

第7実施の形態の光磁気ヘッド装置1Fについて述べる。ただし、主要部分以外の第1～第5実施の形態と共通する部分についての記述は割愛する。

光磁気ヘッド装置1Fは、図14と同様、アーム11に水平方向に光学部17を設け、アーム11に光学部17から放射されたビーム光をアーム11の下部に位置するコリ

メータレンズ21に偏向させるアクチュエータ付45度傾斜ミラー20B を設けている。

アクチュエータ付45度傾斜ミラー20B は、基本的には図13および図14に図解した45度傾斜ミラー20と同様、ミラー20がアーム11の水平面に対して45度傾斜した状態に配設されている。しかしながら、本実施の形態のアクチュエータ付45度傾斜ミラー20B は、図14に図解したアクチュエータ付45度傾斜ミラー20A とは異なり、光学部17の光源から射出されたビーム光をコリメータレンズ21を通る光軸を中心にその両側にMOディスク3のトラック方向を横切る方向に掃引（スイープ）可能に指向させるため、紙面に直交して設けられた軸20B1を中心にミラーを回動可能なアクチュエータを有するミラーである。

アクチュエータ付45度傾斜ミラー20B のアクチュエータとして、アクチュエータ付45度傾斜ミラー20A と同様、電磁石またはピエゾ素子を用いアーム11に固定する。光磁気ヘッド装置1Eの軽量化および小型化の観点からはピエゾ素子を用いることが望ましい。

【0122】

アーム11の下部には、図14を参照して述べた第6実施の形態と同様、コリメータレンズ21とコリメータレンズ・アクチュエータ28を有する。コリメータレンズ・アクチュエータ28はコリメータレンズ21を光軸に沿って上下、すなわち、MOディスク3のフォーカス方向に沿って移動させるアクチュエータである。

コリメータ・アクチュエータ28としては、第6実施の形態のコリメータ・アクチュエータ23と同様、電磁式のアクチュエータまたは第3実施の形態のコリメータ・アクチュエータ27と同様、ピエゾ素子を用いたアクチュエータのいずれでもよい。

コリメータ・アクチュエータ28としてアクチュエータ付45度傾斜ミラー20B のアクチュエータと同じ形式のものを用いると、アクチュエータの制御方式および駆動方式が同じにできるので、コリメータ・アクチュエータ28とアクチュエータ付45度傾斜ミラー20B のアクチュエータを同じ形式のものを選択することが望ましい。これらのアクチュエータとして、ピエゾ素子を用いると小型化の点で好ましい。

第7実施の形態の光磁気ヘッド装置1Fも、第4および第5実施の形態の光磁気ヘッド装置1C,1Dと同様、コリメータレンズ21をフォーカス方向に移動させるとともに、アクチュエータ付45度傾斜ミラー20Bのミラーを回動させてコリメータレンズ21に入射するビーム光をトラック方向と横切る方向に移動させることができる。

【0123】

図16に図解した第7実施の形態の光磁気ヘッド装置1Fを用いて制御する制御装置の構成は図解を省略するが、図15図解した制御装置4Eと同様、トラッキング副サーボコントローラ45がアクチュエータ付45度傾斜ミラー20Bのアクチュエータ、たとえば、ピエゾ素子を用いたアクチュエータを駆動し、コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56がコリメータレンズ・アクチュエータ28、たとえば、ピエゾ素子を用いたアクチュエータ28を駆動する。

【0124】

第7実施の形態は第4および第5実施の形態と同様の効果を奏する。

【0125】

上記実施の形態において、スライダ13に搭載された光磁気(MO)ディスク3から対物レンズ15の浮上距離d、より正確にはMOディスク3の表面から第2凸レンズ15bまでの浮上距離dは、表1に例示した値に限らない。たとえば、表2に示す値になることもある。

【0126】

【表2】

浮上距離d

ニアフィールド(NFR)の場合: 20nm~60nm

高いNA(0.85~0.95)の場合、0.1 μ m~0.4 μ m

【0127】

本発明の光学式ヘッド装置は小型、軽量であり、このような近接場(ニアフィールド)記録動作またはファーフイルドの記録動作に使用する光学式ヘッド装置にも適用できる。

【0128】

第 8 実施の形態

図 1 7 を参照して本発明の第 8 実施の形態を述べる。

図 1 7 は本発明の第 8 実施の形態として、光磁気ディスクを複数枚、回転軸に沿って積み重ねて多層化し、複数の光磁気ディスクへのデータの書き込み、読み込みを同時的に行う光磁気記録・再生装置の部分斜視図である。

1 枚の光磁気ディスクに使用する光磁気ヘッドは、上述した実施の形態のものを使用する。上述した光磁気ヘッドは小型で、軽量であるから、図 1 7 に図解した多層化した複数の光磁気ディスクのデータ書き込み、読み出しに複数の光磁気ヘッドを使用しても、光磁気記録・再生装置全体の装置構成が小型にすることができる。その結果、そのような光磁気記録・再生装置を低価格化、軽量に製造することができ、各種の用途に適用できる。

【 0 1 2 9 】

第 9 実施の形態

図 1 8 (A) 、 (B) を参照して本発明の第 9 実施の形態を述べる。

図 1 8 (A) 、 (B) は本発明の第 9 実施の形態として、それぞれ 2 層の記録面 32a, 32b を持つ 2 枚の記録媒体 3A' , 3B' を張り合わせた MO ディスク 3' の 2 層の記録面のそれぞれの記録面にデータを書き込み、または、2 層の記録面のそれぞれの記録面からデータを読みだす場合に使用する光学式ヘッド装置 1G の断面を示す図である。

図 1 8 (A) は第 1 層の記録面 32a にデータを書き込む、または、第 1 層の記録面 32a からデータを読みだす場合のコリメータレンズ 21 の位置を示す図である。

図 1 8 (B) は第 2 層の記録面 32b にデータを書き込む、または、第 2 層の記録面 32b からデータを読みだす場合のコリメータレンズ 21 の位置を示す図である。

光学式ヘッド装置 1G は、たとえば、図 3 に図解した第 1 実施の形態の光学式ヘッド装置と同様の構成を持つ。すなわち、光学式ヘッド装置 1G は、スライダ 13 に磁界変調コイル 14 および対物レンズ 15 が搭載されており、対物レンズ 15 の上部にコリメータレンズ 21 が位置している。コリメータレンズ 21 の位置はコリメータレ

ンズ・アクチュエータ23によって上下に移動される。ハイブリット光学装置7の光源71からの光を、コリメータレンズ21の位置に応じて、対物レンズ15を通して、第1層の記録面32a または第2層の記録面32b に収束させることができる。

【0130】

そのため、たとえば、図5に図解した制御装置4のシステムコントローラ48にインタフェース回路53を介して上記の装置(図示せず)から、第1層の記録面32a または第2層の記録面32b のいずれかを使用するかが指示されたとき、システムコントローラ48はその指示に応じてどの記録層に焦点を合わせるかをコリメータレンズ位置制御部55に指示する。

第1層の記録面32a へのデータ書き込みまたは第1層の記録面32a からのデータの読み出しのときは、図18(A)に図解したように、コリメータレンズ位置制御部55はコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56を介してコリメータレンズ・アクチュエータ23を駆動してコリメータレンズ21をMOディスク3' 側に移動させて、フォーカス制御を行う。

第2層の記録面32b へのデータ書き込みまたは第2層の記録面32b からのデータの読み出しのときは、図18(B)に図解したように、コリメータレンズ位置制御部55はコリメータレンズ・アクチュエータ駆動部56を介してコリメータレンズ・アクチュエータ23を駆動してコリメータレンズ21をMOディスク3' とは反対側、すなわち、固定アーム11側に移動させて、フォーカス制御を行う。

【0131】

このように、本発明の第9実施の形態によれば、記録層が2層である場合も、上述した光学式ヘッド装置1Gによって2層のいずれの記録層へのデータ書き込み、または、データ読み出しを行うことができる。

【0132】

第9実施の形態の光学式ヘッド装置1Gは、上述した第1実施の形態の光学式ヘッド装置と同様の構成をとる場合に限らず、上述した第1～第8実施の形態のいずれの形態の光学式ヘッド装置であってもよい。図18(A)、(B)に図解したハイブリット光学装置7の光源71を概念的に図解したものであり、光源の位置は上述した実施の形態のいずれであってもよい。

【0133】

その他の変形態様

上述した実施の形態は、光学式回転記録媒体として、MOディスク3を用いた場合について例示したが、本発明はMOディスクへの適用に制限されず、磁気作用を伴わない光ディスク、CDなどの種々の光学式回転記録媒体にも適用できる。光ディスクからのデータ読み出しの場合は、スライダ13に磁界変調コイル14などの磁界印加手段を搭載する必要はない。

【0134】

本発明の光学式ヘッド装置、制御装置、これらを組み合わせた光学式記録・再生装置は、上述した実施の形態およびその変形態様に限定されず、上述したフライングヘッド型の光学ヘッド装置の技術思想を適用してさらに種々の形態をとることができる。

【0135】

【発明の効果】

本発明によれば、フライングヘッド型の光学式ヘッド装置の光源と対物レンズとの間にコリメータレンズを配設し、その位置を調整して光学条件を改善できた。

特に、本発明の光学式ヘッド装置は小型、軽量であり、小型の光学式記録・再生装置に好適に適用できる。

【0136】

上述した光学式ヘッド装置を用いた本発明の光学式記録・再生装置は、正確なフォーカス制御、および／または、トラッキング制御が可能で、迅速な応答性を示し、高い信頼性を示す。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1（A）、（B）は本発明の光学式ヘッド装置の第1実施の形態としての光磁気ヘッド装置の平面図および断面構成図である。

【図2】

図2は図1（B）に図解した光磁気ヘッド装置に搭載された光学部の1例を示

す拡大図である。

【図 3】

図 3 は図 1 (B) に図解した光学式ヘッド装置における光学系の構成を示す概念図である。

【図 4】

図 4 は図 3 に図解した光学系の詳細を概念的に示す図である。

【図 5】

図 5 は本発明の光学式記録・再生装置の第 1 実施の形態の制御装置の構成図である。

【図 6】

図 6 は本発明の光学式ヘッド装置の第 2 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 7】

図 5 は本発明の光学式記録・再生装置の第 2 実施の形態の制御装置の構成図である。

【図 8】

図 8 は本発明の光学式ヘッド装置の第 3 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 9】

図 9 は図 8 に図解した光磁気ヘッド装置における光学部の概略斜視図である。

【図 1 0】

図 1 0 は本発明の光学式記録・再生装置の第 3 実施の形態の制御装置の構成図である。

【図 1 1】

図 1 1 は本発明の光学式ヘッド装置の第 4 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 1 2】

図 1 2 は本発明の光学式記録・再生装置の第 4 実施の形態の制御装置の構成図である。

【図 1 3】

図 1 3 は本発明の光学式ヘッド装置の第 5 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 1 4】

図 1 4 は本発明の光学式ヘッド装置の第 6 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 1 5】

図 1 5 は本発明の光学式記録・再生装置の第 6 実施の形態の制御装置の構成図である。

【図 1 6】

図 1 6 は本発明の光学式ヘッド装置の第 7 実施の形態としての光磁気ヘッド装置の断面構成図である。

【図 1 7】

図 1 7 は本発明の光学式記録・再生装置の第 7 実施の形態として、光学式回転記録媒体を多層化し、複数の光学式回転記録媒体へのデータの書き込み、読み込みを同時的に行う光学式記録・再生装置の部分斜視図である。

【図 1 8】

図 1 8 (A)、(B) は本発明の第 9 実施の形態として、それぞれ 2 層の記録面を持つ 2 枚の記録媒体を張り合わせた MO ディスクの 2 層の記録面のそれぞれの記録面にデータを書き込み、または、2 層の記録面のそれぞれの記録面からデータを読み出す場合に使用する光学式ヘッド装置の断面を示す図である。

【図 1 9】

図 1 9 は第 1 の従来例としての光磁気記録・再生装置の構成図である。

【図 2 0】

図 2 0 は第 2 の従来技術としての光磁気ヘッドの構成図である。

【図 2 1】

図 2 1 は第 3 の従来技術としての光磁気ヘッドの構成図である。

【図 2 2】

図 2 2 は第 4 の従来技術としてのリレーレンズの構成図である。

【符号の説明】

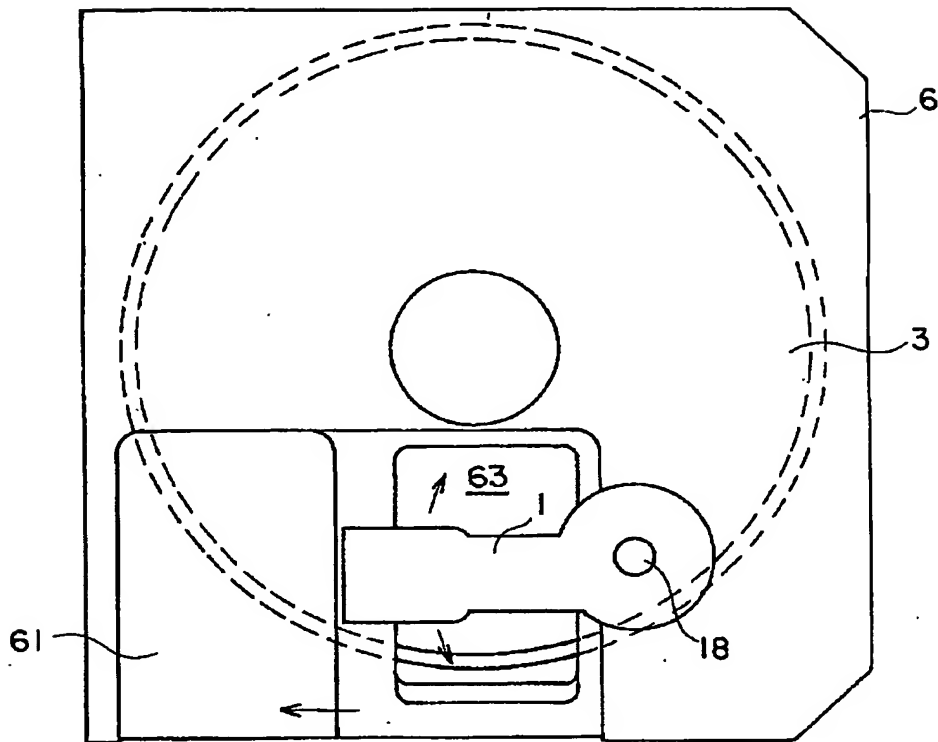
- 1, 1A～1F・・・光磁気ヘッド装置、
- 3・・・光磁気(MO)ディスク3、
- 4・・・制御装置、41・・・マグネット駆動部、42・・・レーザ駆動部、43・・・検出信号処理部、44・・・トラッキングサーボコントローラ、46・・・復調前処理部、47・・・復調部、48・・・システムコントローラ、49・・・変調部、50・・・メモリコントローラ、51・・・RAM、52, 53・・・インタフェース(I/F)、55・・・コリメータレンズ位置制御部、56・・・コリメータレンズ・アクチュエータ駆動部
- 6・・・光磁気(MO)ディスクケース、61・・・シャッタ、63・・・窓
- 7・・・ハイブリッド光学部、71・・・光源
- 11・・・アーム、
- 12・・・サスペンション(吊下部材)、
- 13・・・スライダ、
- 14・・・磁界変調コイル、
- 15・・・対物レンズ、15a,15b・・・凸レンズ
- 17・・・光学部、17A・・・フォトデテクタ(PD)IC、171・・・マイクログプリズム、172・・・レーザダイオード(LD)、173・・・フォトデテクタ(PD)、17B・・・光学ユニット(パッケージ)
- 19・・・ボイスコイルモータ(VCM)
- 20、20A・・・45度傾斜ミラー
- 21・・・コリメータレンズ、
- 23・・・コリメータレンズ・アクチュエータ、
- 24・・・軸、25・・・上板、26・・・下板
- 27, 28・・・コリメータレンズ・アクチュエータ

【書類名】

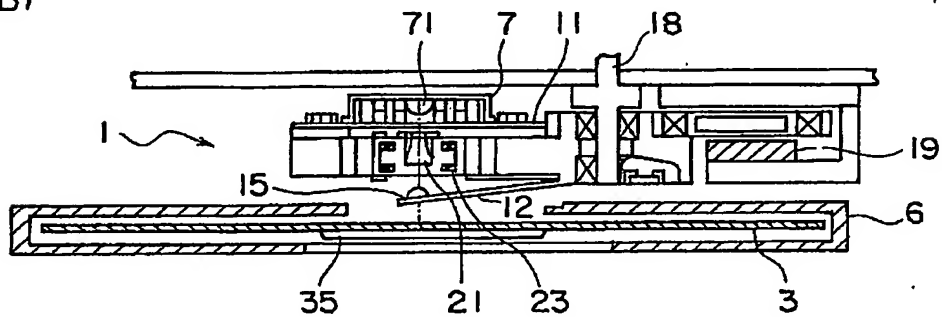
図面

【図1】

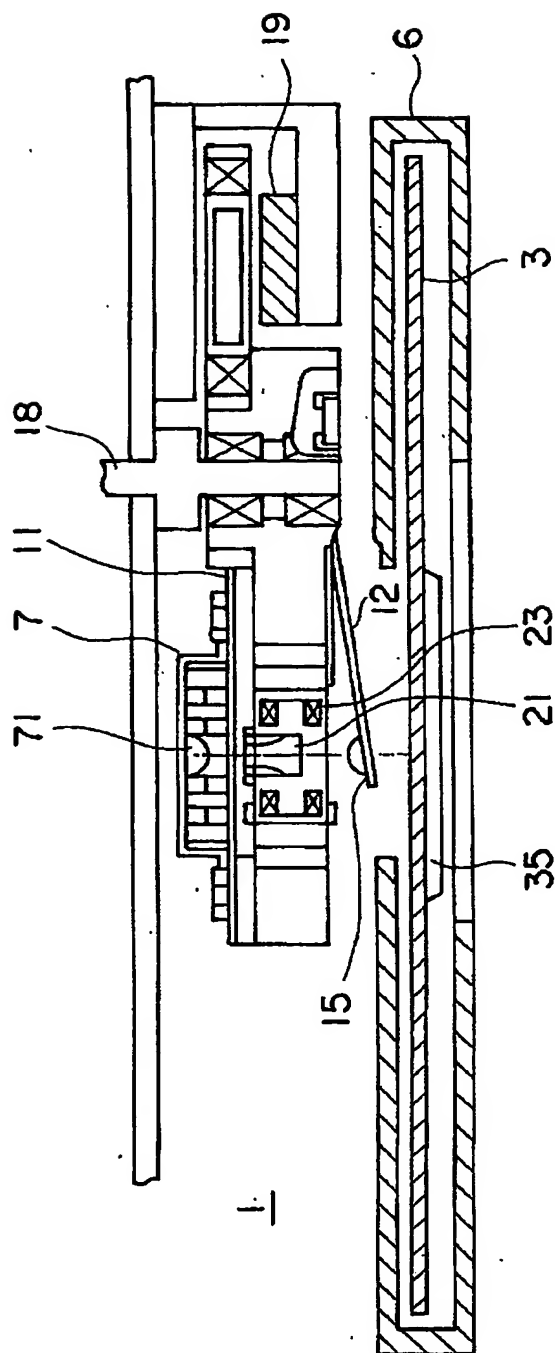
(A)



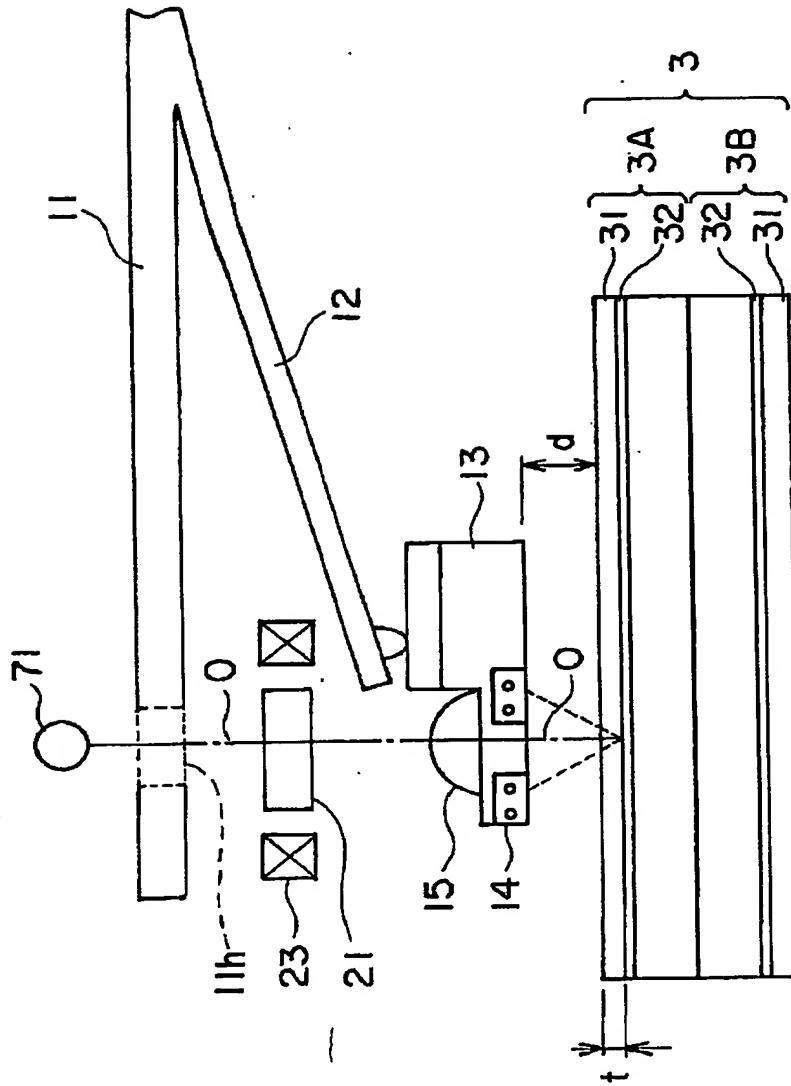
(B)



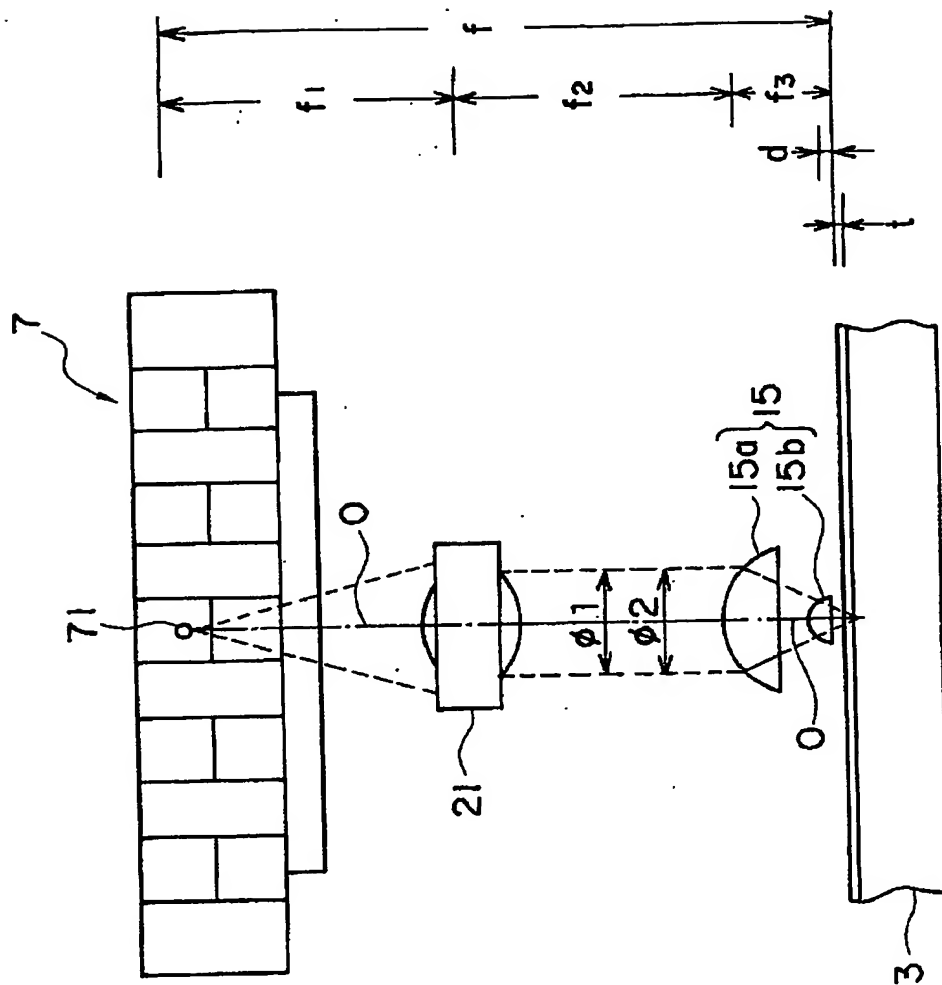
【図 2】



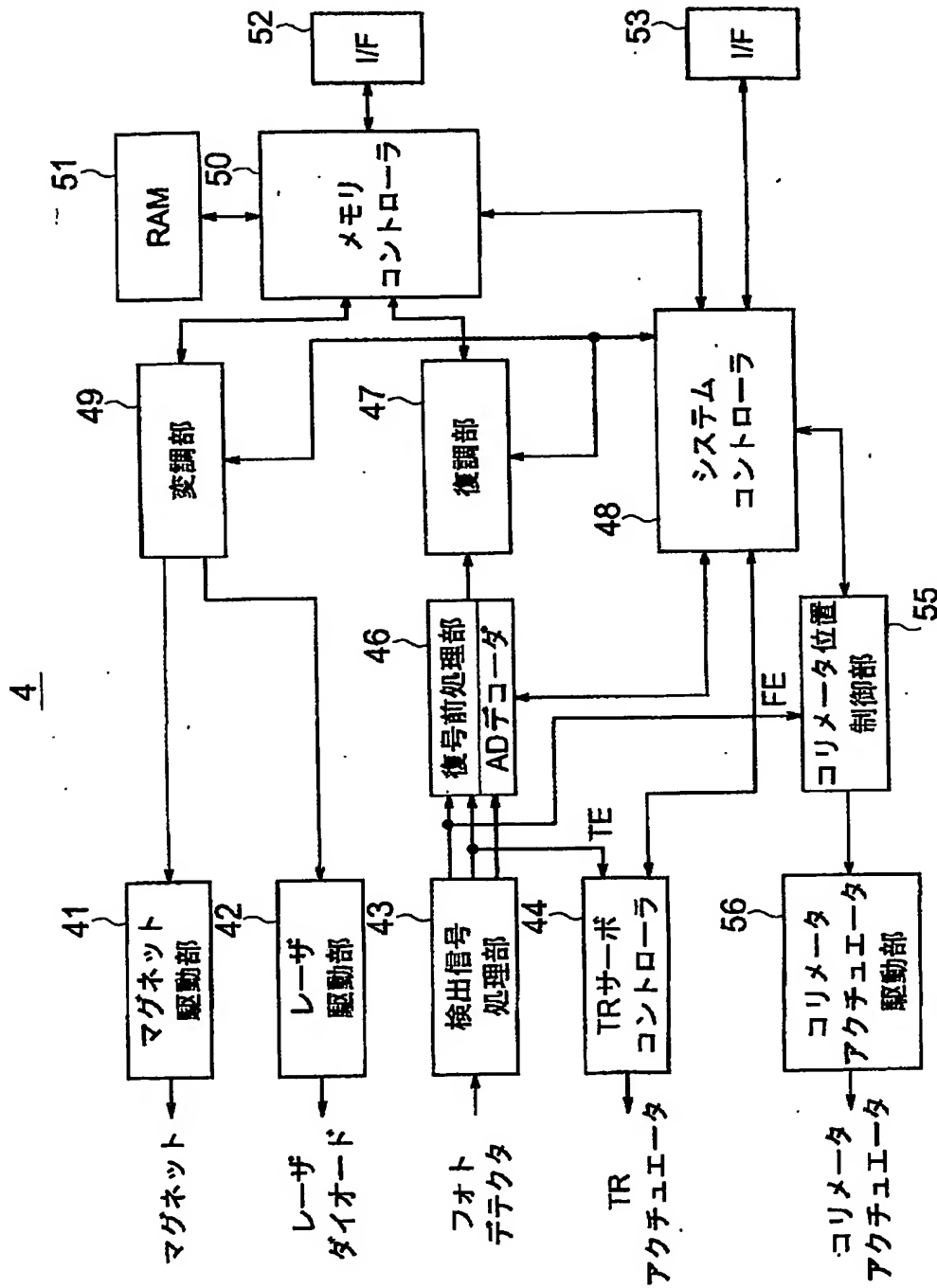
【図 3】



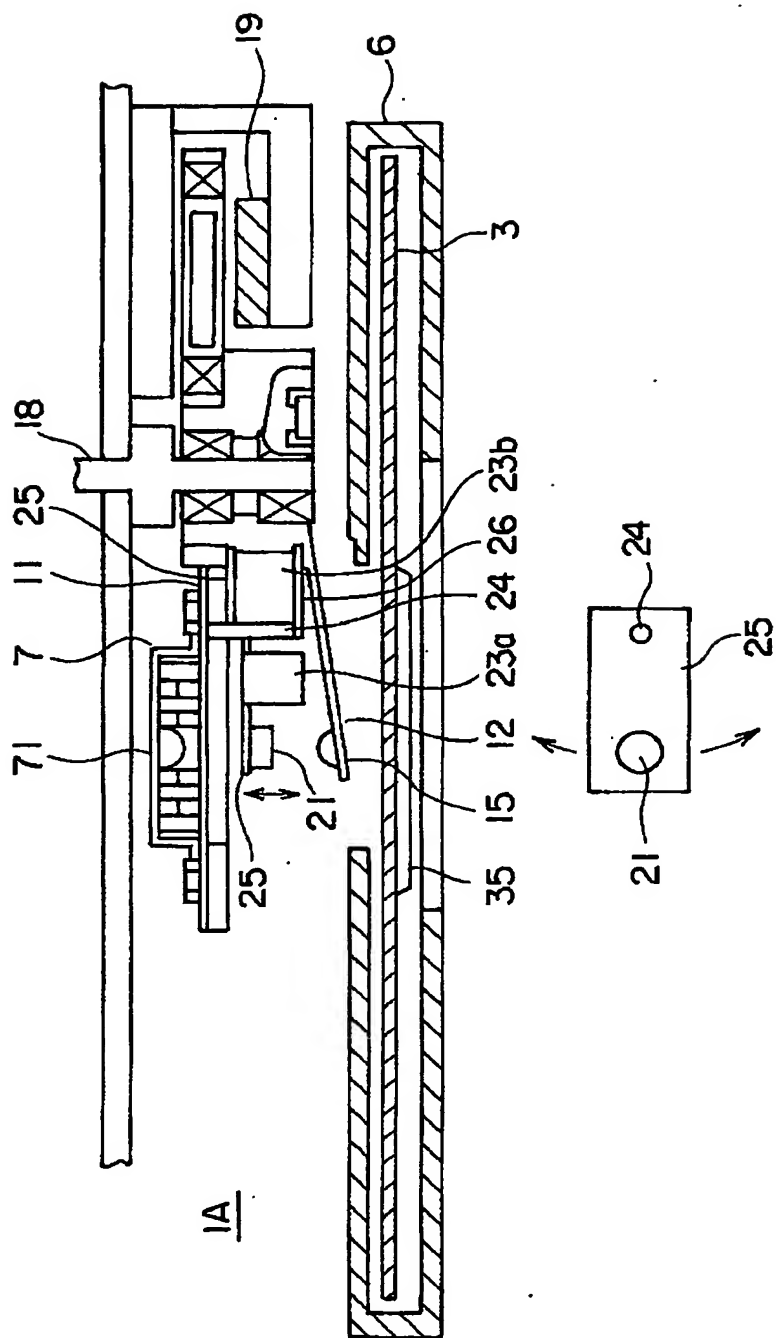
【図 4】



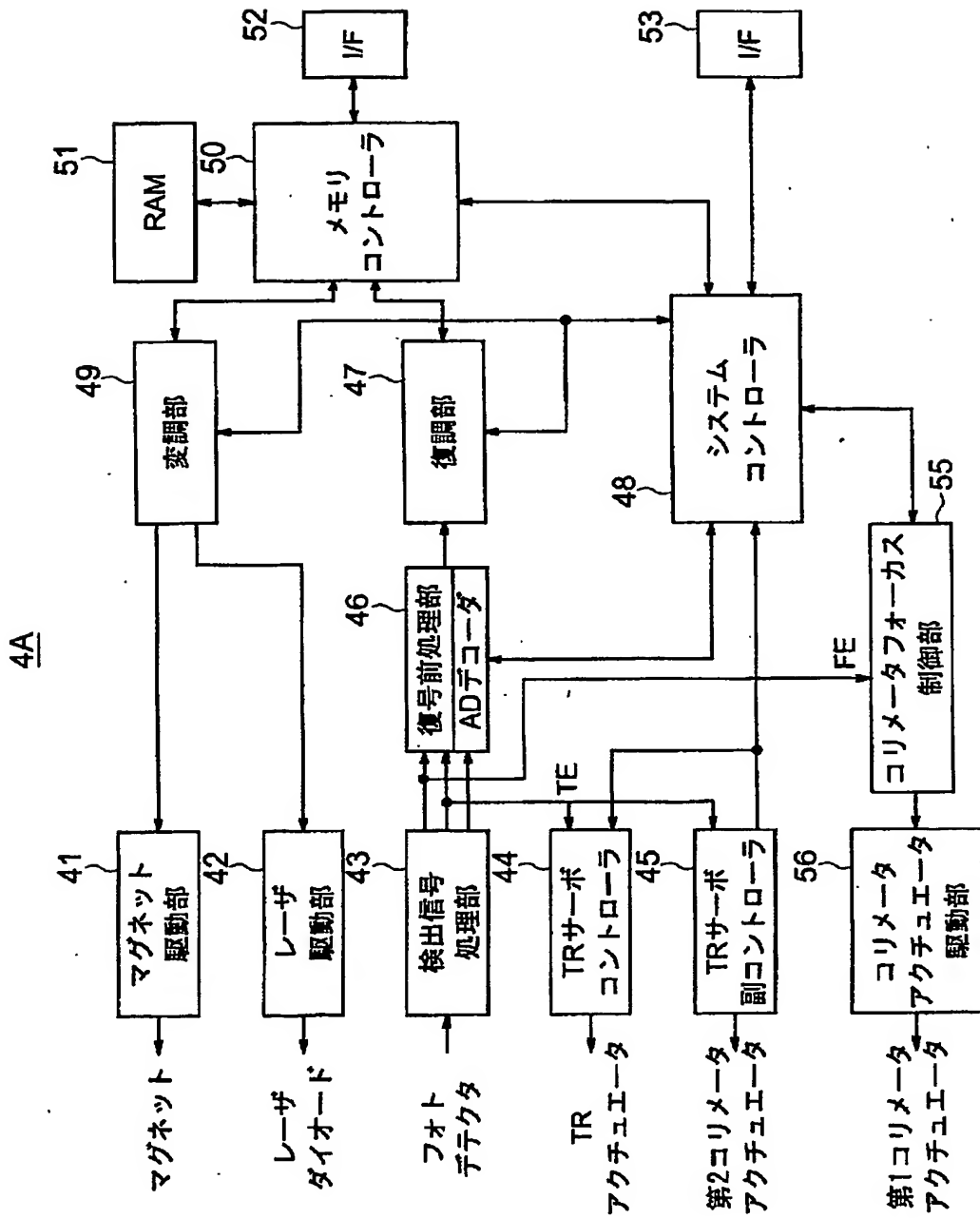
【圖 5】



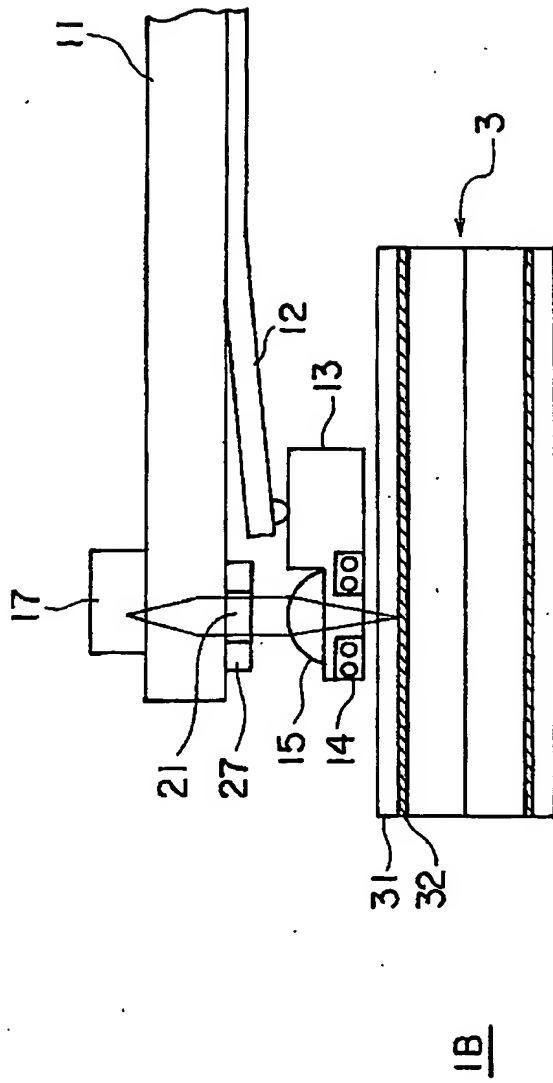
【図 6】



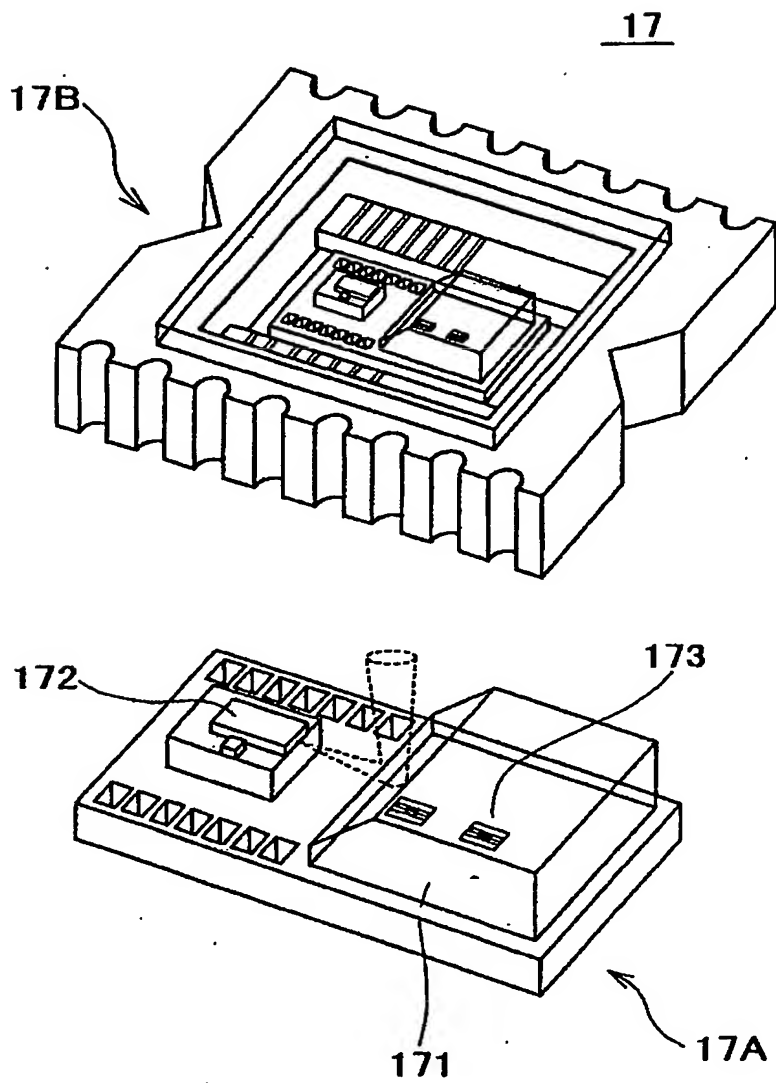
【図7】



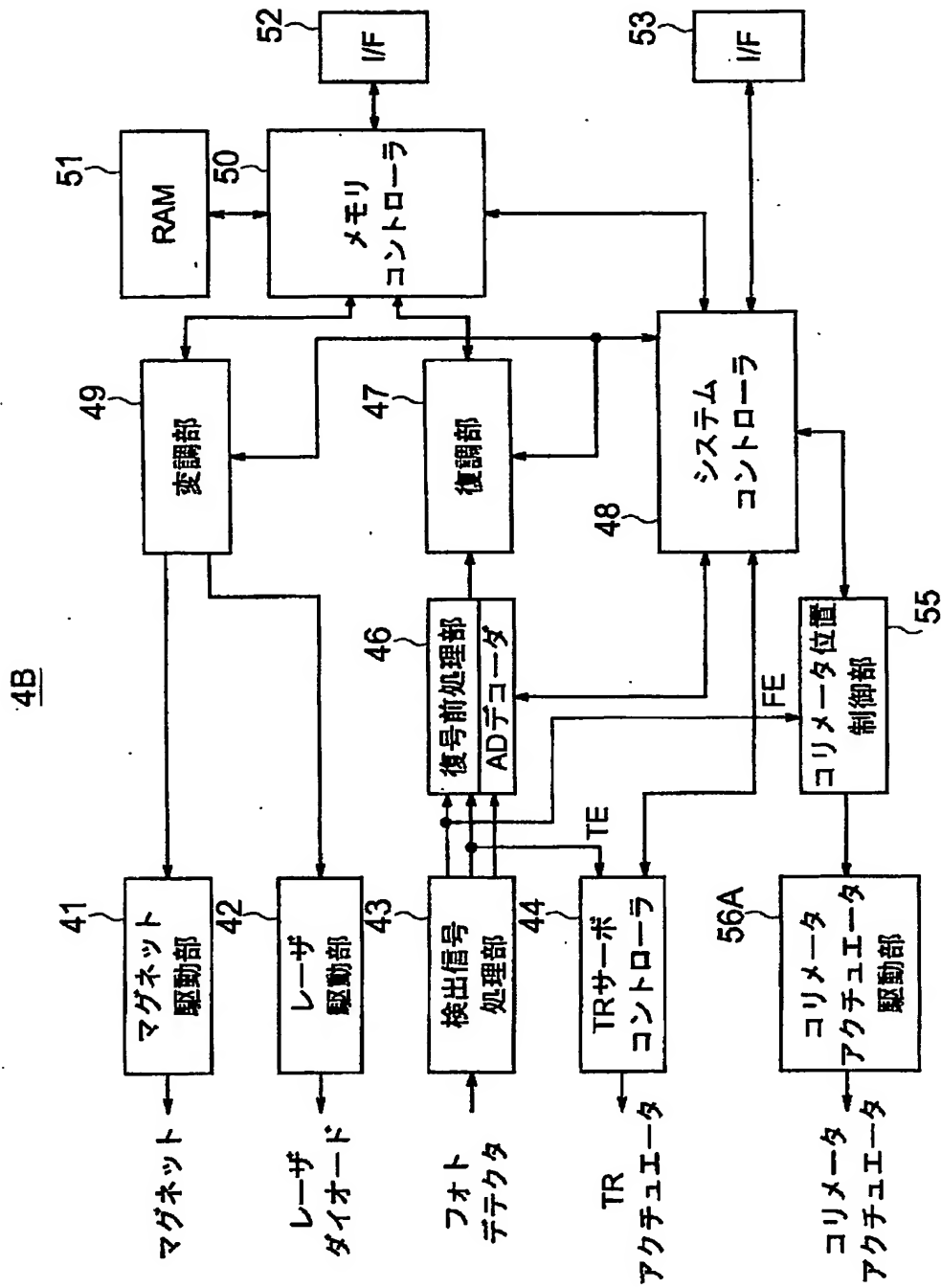
【図 8】



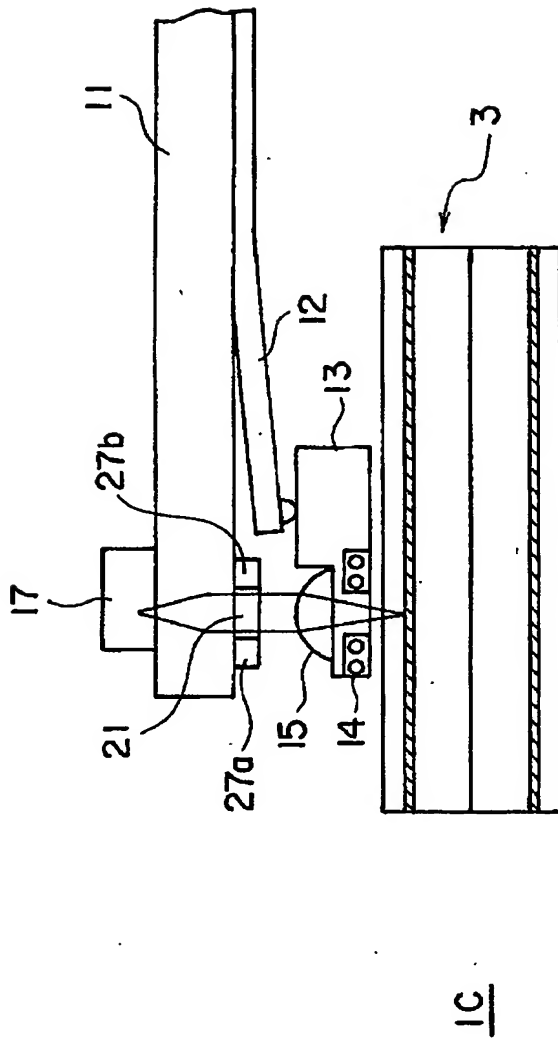
【図9】



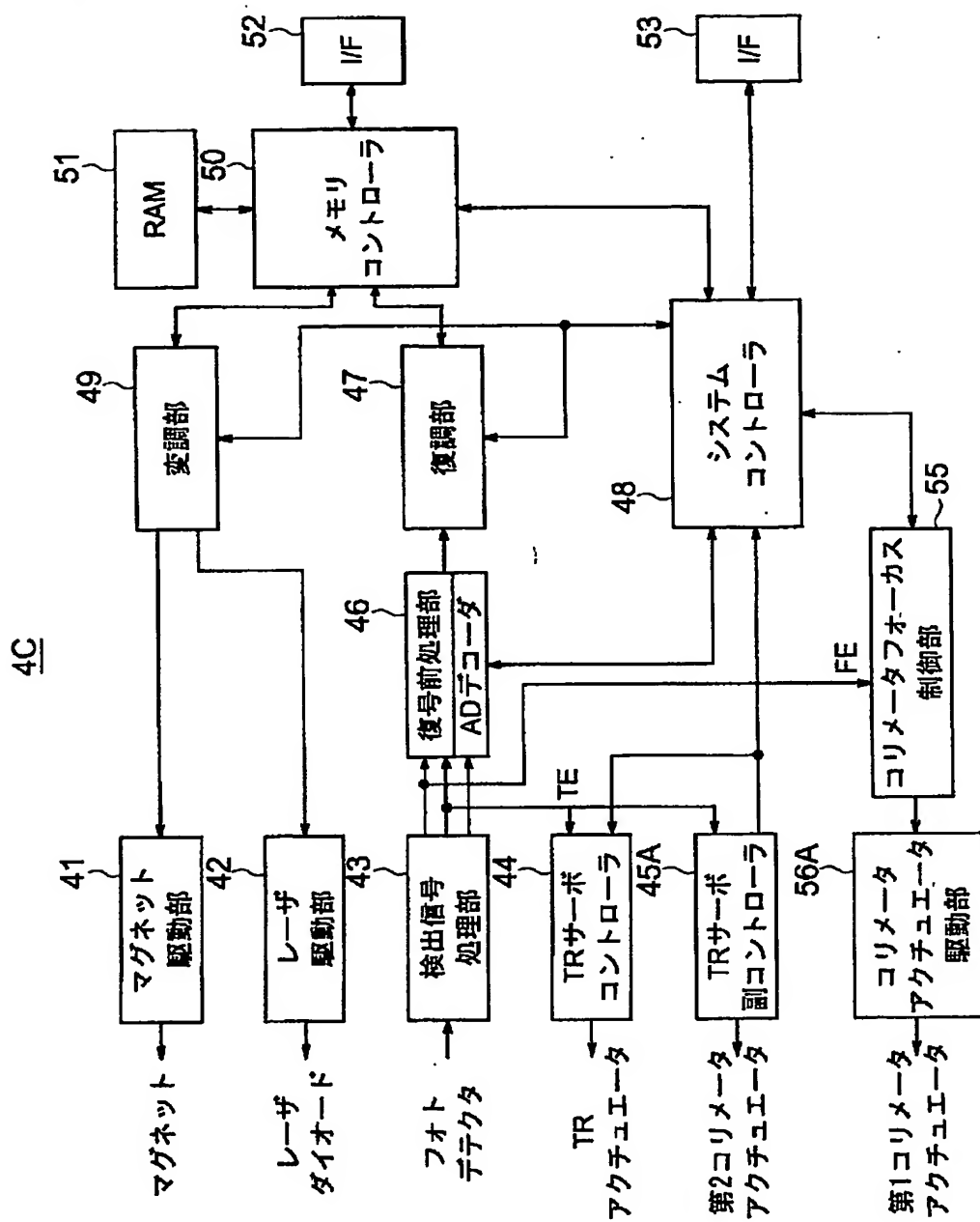
【図10】



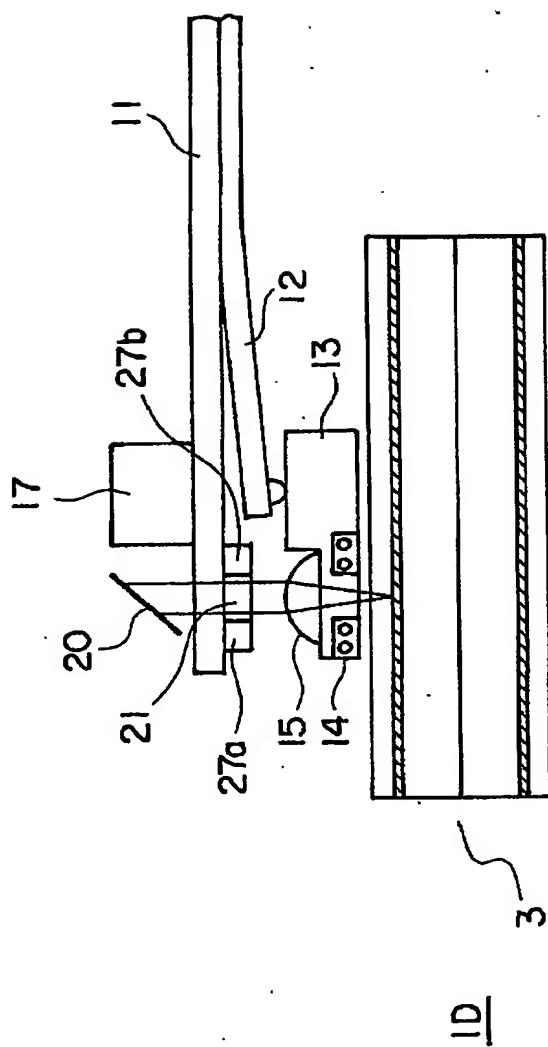
【図 11】



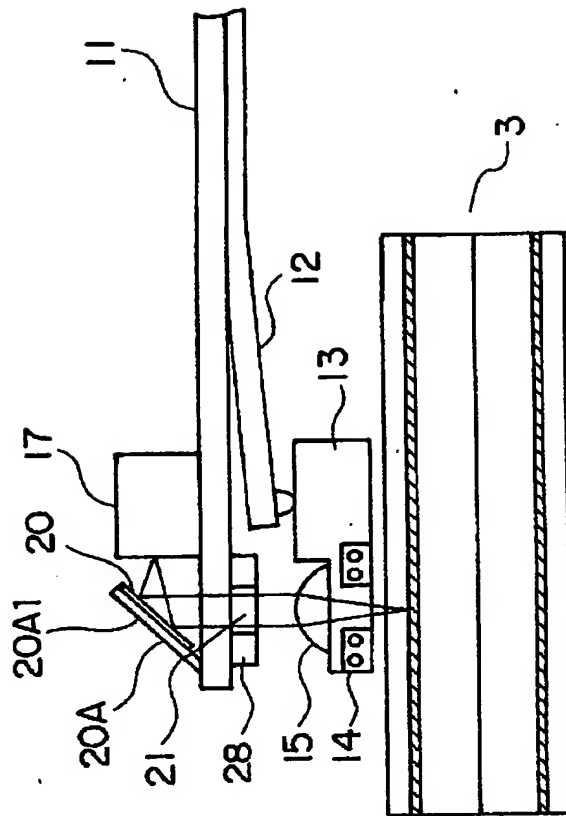
【図 12】



【図 13】

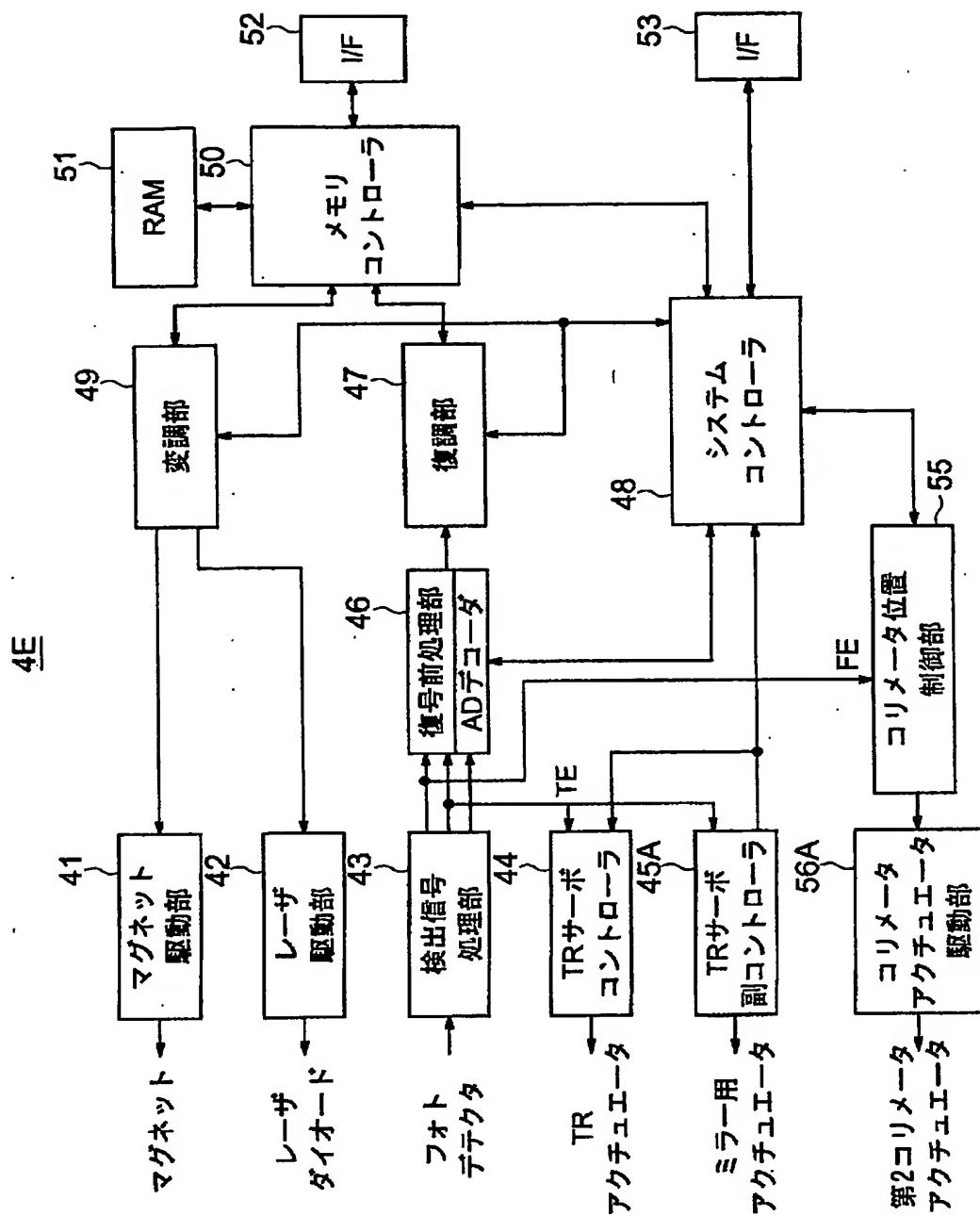


【図 14】

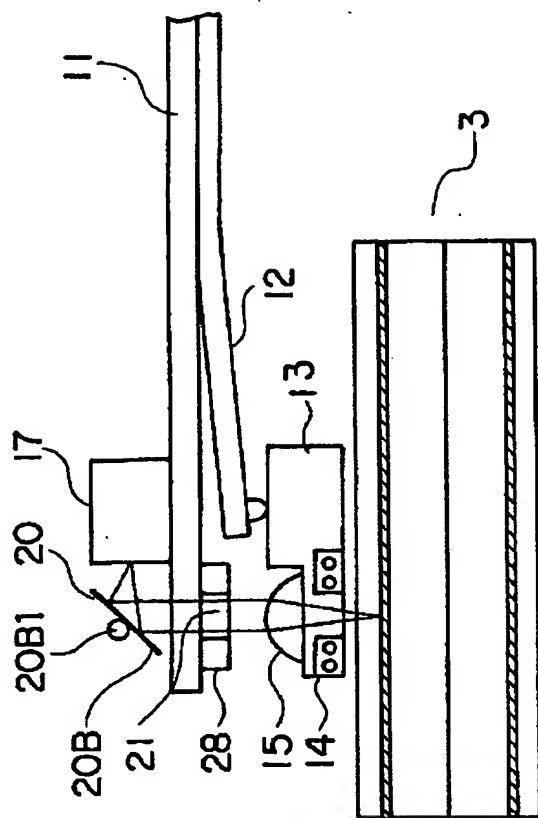


三

【図15】

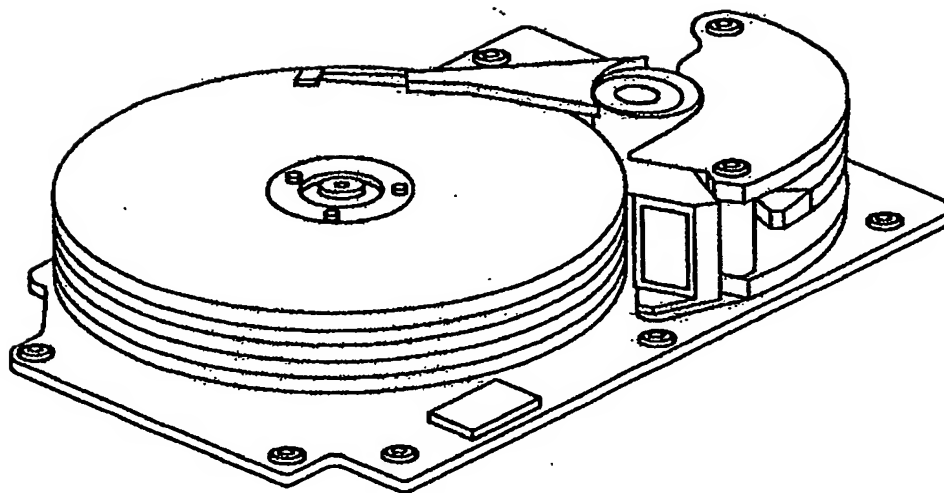


【図 16】

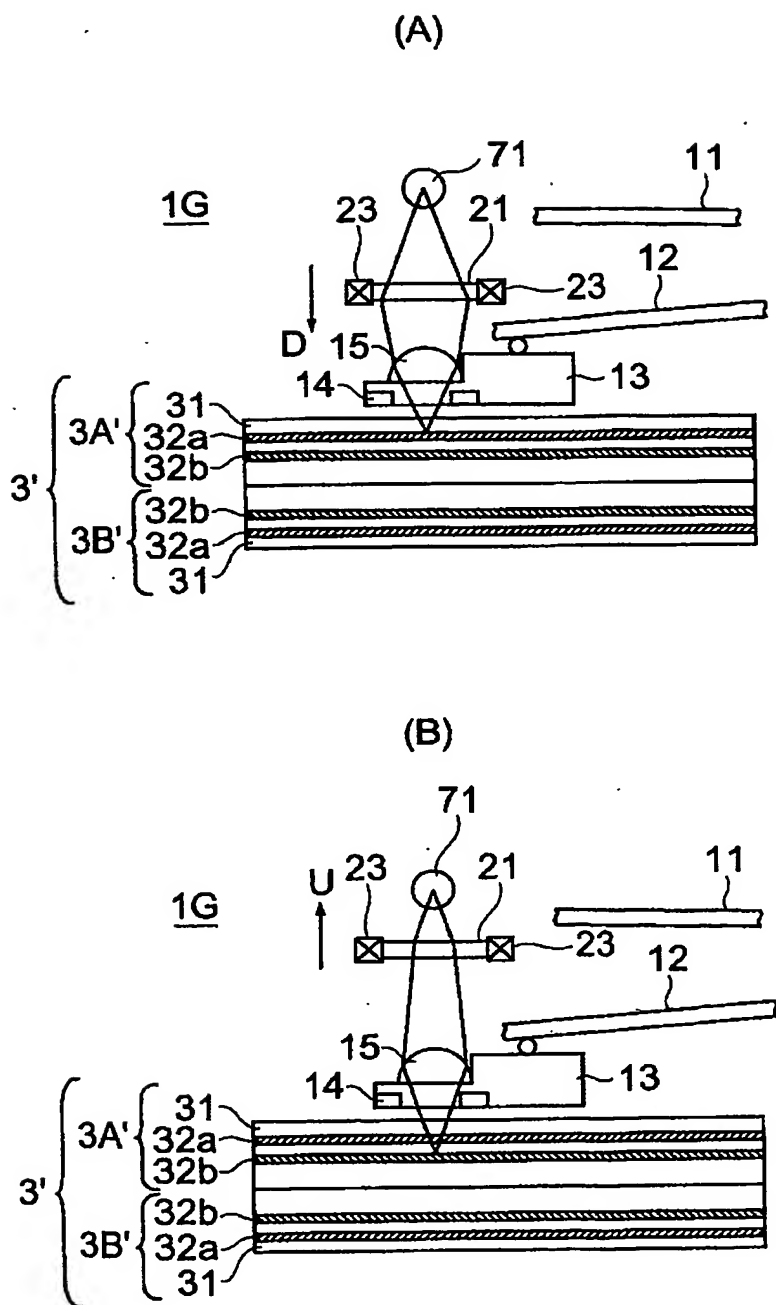


IF

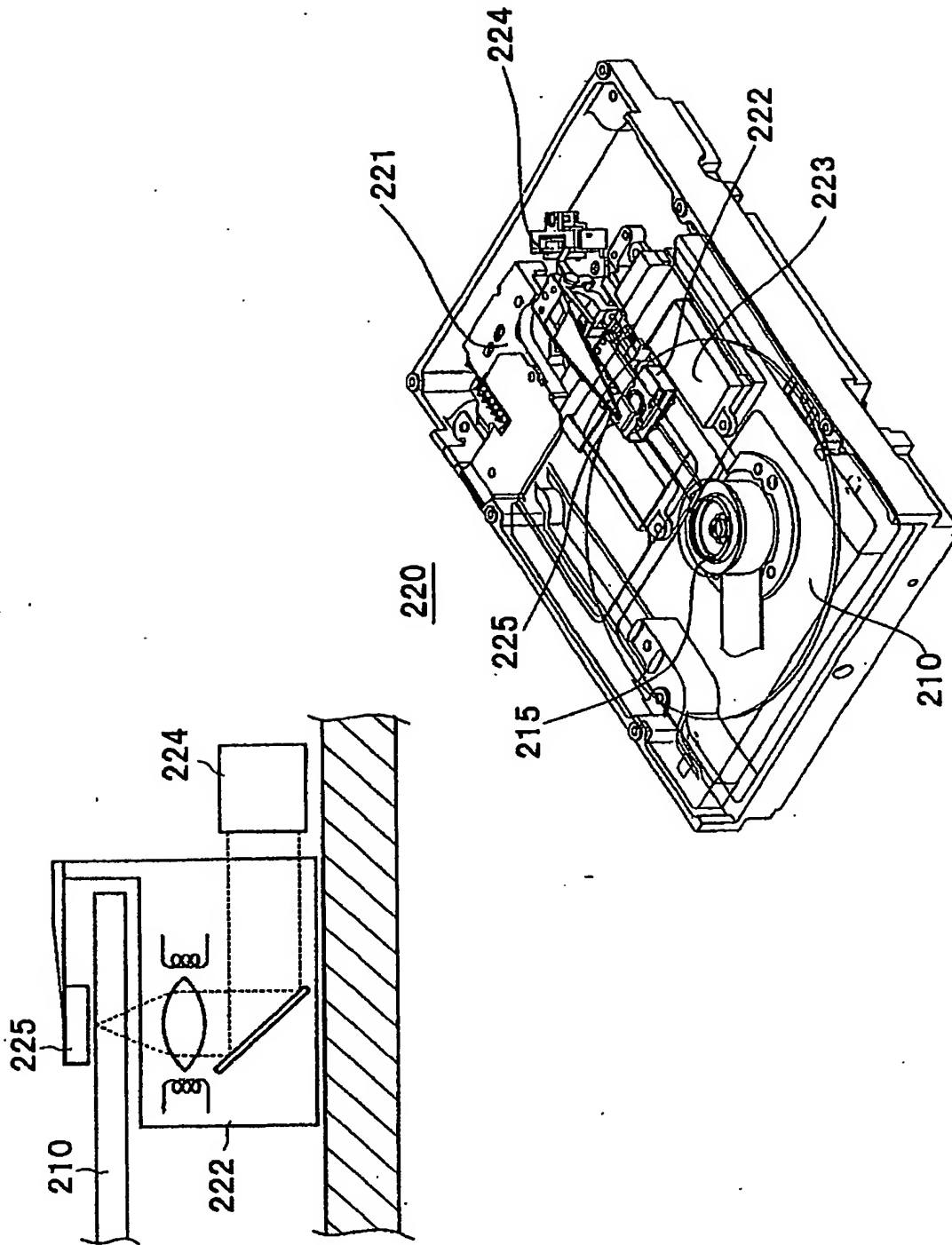
【図 17】



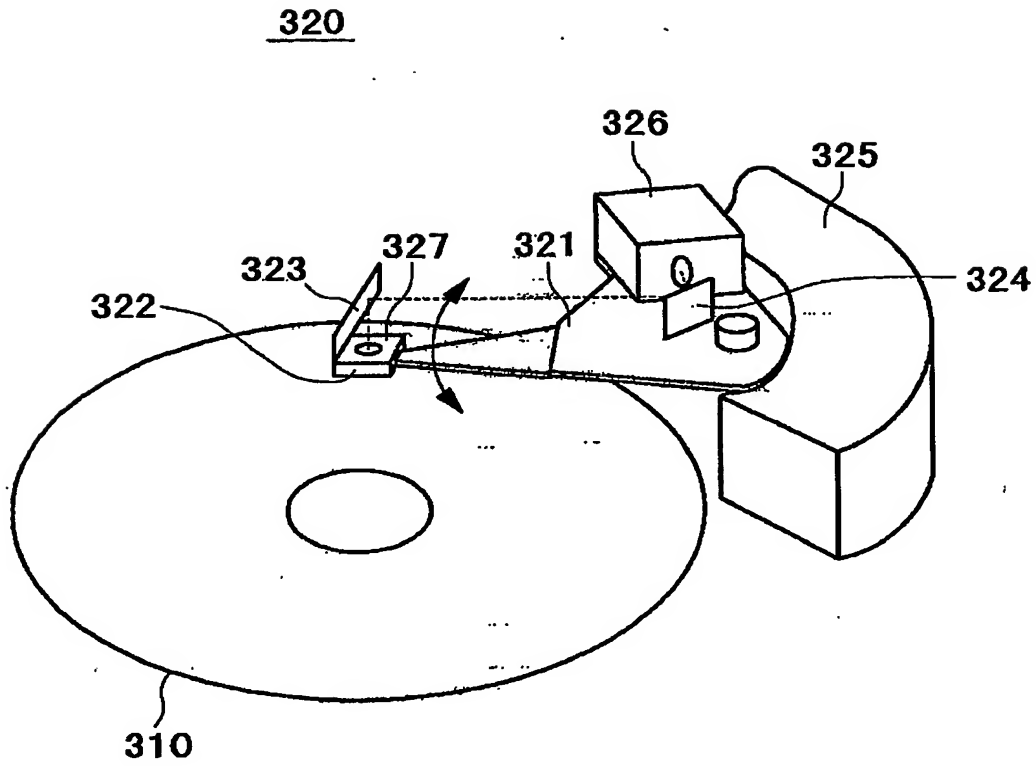
【図 18】



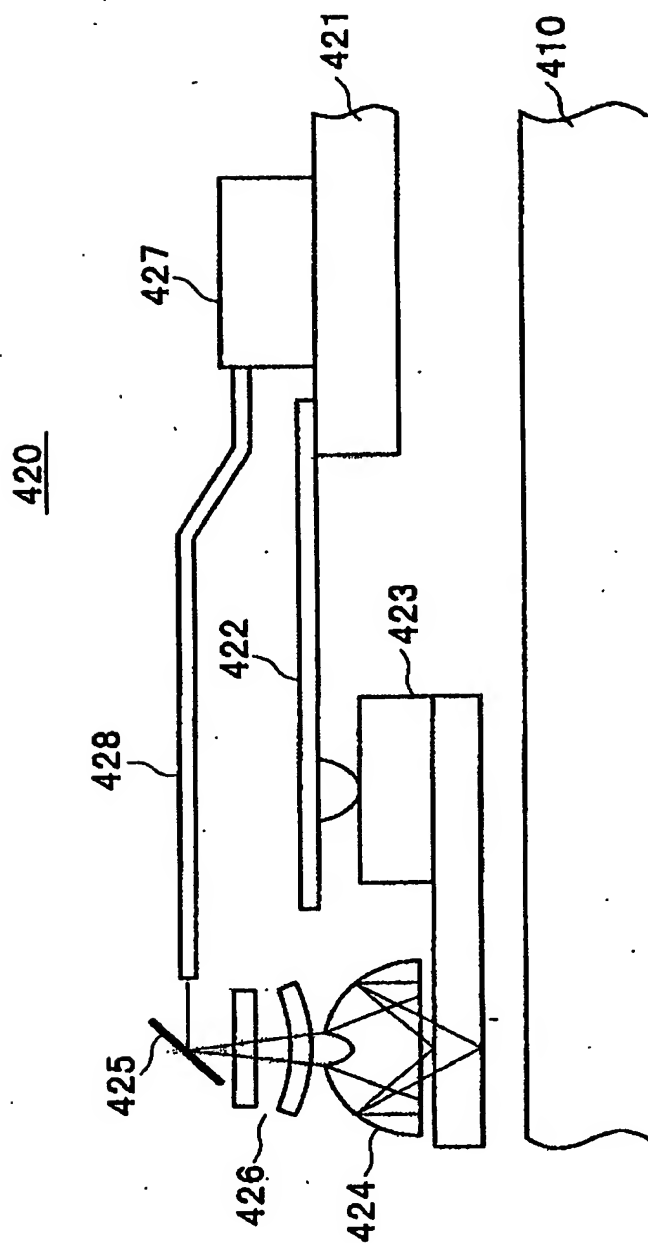
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型・軽量で小型のフライングヘッド型の光磁気ヘッド装置を提供する。

【解決手段】 光磁気ヘッド装置 1 は、アーム 11 の下面に一端が固定されたサスペンション 12 と、サスペンション 12 の自由端に固定されたスライダ 13 と、スライダ 13 に搭載された磁界変調コイル 14 および対物レンズ 15 とを有する。磁界変調コイル 14 と対物レンズ 15 とが搭載されたスライダ 13 は MO ディスク 3 の回転による風圧で浮上する。光磁気ヘッド装置 1 はさらに、アーム 11 に設けられたハイブリット光学装置 7 内の光源 71 と対物レンズ 15 との間にコリメータレンズ 21 を設け、コリメータ・アクチュエータ 23 によってコリメータレンズ 21 を光軸 0-0 に沿って上下に位置調整可能にして光源 71 と対物レンズ 15 との間に光学条件を改善する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社